

52.

Jenő Kerekes

**Dezvoltarea competențelor
în științe și tehnologie
la elevii din învățământul gimnazial
prin activități de educație extrașcolară
realizate în Palatul și Cluburile Copiilor**

Colecția Paedagogia

**presa
universitară
clujeană**

Jenő Kerekes

**Dezvoltarea competențelor
în științe și tehnologie
la elevii din învățământul gimnazial
prin activități de educație extrașcolară
realizate în Palatul și Cluburile Copiilor**

Presa Universitară Clujeană

2022

Colecția *Paedagogia* este coordonată de Mușata Bocoș.

Referenți științifici:

Prof. univ. dr. habil. Ion Albulescu

Conf. univ. dr. Horațiu Catalano

ISBN 978-606-37-1604-1

**© 2022 Autorul volumului. Toate drepturile rezervate.
Reproducerea integrală sau parțială a textului, prin orice mijloace, fără acordul autorului, este interzisă și se pedepsește conform legii.**

Tehnoredactare computerizată: Cristian-Marius Nuna

Universitatea Babeș-Bolyai

Presa Universitară Clujeană

Director: Codruța Săcelean

Str. Hasdeu nr. 51

400371 Cluj-Napoca, România

Tel./fax: (+40)-264-597.401

E-mail: editura@ubbcluj.ro

<http://www.editura.ubbcluj.ro/>

CUPRINS

Lista tabelelor și figurilor din text.....	5
Glosar	15
INTRODUCERE	18
 PARTEA I. Fundamentarea teoretică	
CAPITOLUL I. Curriculumul centrat pe competențe	24
I.1. Semnificația conceptului de competență.....	24
I.2. Competențele cheie.....	34
I.3. Interacțiunea competențelor cheie	55
I.4. Specificul Curriculumului centrat pe competențe.....	63
I.5. Caracterul aplicativ al Curriculumului.....	70
I.6. Dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie prin Curriculumul școlar din învățământul gimnazial.....	75
CAPITOLUL II. Dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie prin activitățile educative nonformale.....	92
II.1. Specificul educației nonformale	92
II.2. Relația dintre educația formală, educația nonformală și educația informală	99
II.3. Îmbunătățirea performanțelor școlare ale elevilor prin activitățile de educație nonformală	103
II.4. Dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie prin activități nonformale – particularizări la nivelul Palatelor și Cluburilor Copiilor	107
II.5. Activități nonformale în domeniul tehnico-științifice realizate în Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna.....	111
II.5.1. Cercurile tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor	111
II.5.2. Strategii didactice utilizate în activitățile nonformale din Palatul și Cluburile Copiilor.....	116
II.5.3. Evaluarea în cadrul activităților din Palatele și Cluburile Copiilor.....	129

PARTEA A II-A. Cercetarea experimentală: Dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial prin activități de educație extrașcolară realizate în Palatul și Cluburile Copiilor

CAPITOLUL III. Designul cercetării experimentale	134
III.1. Premisele și contextul cercetării	134
III.2. Scopul și obiectivele cercetării	140
III.3. Ipotezele cercetării	142
III.4. Variabilele cercetării	144
III.5. Programul de intervenție	145
III.6. Locul și perioada desfășurării cercetării	156
III.7. Eșantionul de subiecți	157
III.8. Metode și instrumente de cercetare	161
III.9. Etapele cercetării	170
III.9.1. Etapa preexperimentală	170
III.9.2. Etapa experimentului formativ	174
III.9.3. Etapa postexperimentală	177
III.9.4. Etapa de retestare	177
III.10. Considerații de etica cercetării	178
CAPITOLUL IV. Rezultatele cercetării	179
IV.1. Rezultatele cercetării obținute în etapa preexperimentală	179
IV.1.1. Rezultatele obținute în urma pilotării programului de intervenție	179
IV.1.2. Rezultatele obținute în etapa preexperimentală	196
IV.2. Rezultatele cercetării obținute în etapa postexperimentală	210
IV.3. Rezultatele cercetării obținute în etapa retestării	259
IV.4. Concluziile cercetării experimentale	268
CONCLUZII	274
BIBLIOGRAFIE	280
ANEXE	298

Lista tabelelor și figurilor din text

Tabele

Tabel nr. 1. Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă, în cazul minorităților naționale (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10).....	40
Tabel nr. 2. Competențe de comunicare în limbi străine (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10).....	41
Tabel nr. 3. Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10).....	42
Tabel nr. 3. Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10).....	43
Tabel nr. 4. Competențe digitale (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10).....	45
Tabel nr. 5. Competențe sociale și civice (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)	46
Tabel nr. 6. Competențe referitoare la inițiativă și antreprenoriat (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10).....	48
Tabel nr. 7. Sensibilizare și exprimare culturală (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)	50

Tabel nr. 8. Competența de a învăța să înveți (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)	52
Tabel nr. 9. Competențe generale și specifice, disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice (Anexa 2 la Ordinul Ministrului Educației Naționale nr. 3.393/28.02.2017 privind aprobarea programelor școlare pentru învățământul gimnazial,.....	82
Tabel nr. 10. Instrumentele cercetării (prezentare sintetică)	169
Tabel nr. 11. Datele colectate în urma aplicării testului t la criteriul comparația variabilelor dependente VD_{1-3} vizate prin pilotarea programului (VD_I – test inițial, VD_F – test final).....	190
Tabel nr. 12. Corelarea variabilelor dependente în pilotarea programului.....	191
Tabel nr. 13. Valorile consistenței testului aplicat lotului de pilotare.....	195
Tabel nr. 14. Consistența internă a instrumentului de cercetare.....	196
Tabel nr. 15. Variabilele dependente evaluate prin test și itemii aferenți, în etapa preexperimentală.....	198
Tabel nr. 16. Design de analiză a datelor	200
Tabel nr. 17. Rezultatele pretestului – media și mediana și suma mediei – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală	201
Tabel nr. 18. Rezultatele pretestului în urma aplicării testului t pentru lotul experimental și lotul de control.....	202
Tabel nr. 19. Frecvență și indicatori statistici, media, rezultatul minim, maxim, abaterea standard, pentru lotul experimental și lotul de control în etapa preexperimentală	203
Tabel nr. 20. Rezultatele variabilei dependente VD_1 la pretest – media – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală	205
Tabel nr. 21. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_1 , lotul experimental și lotul de control, etapa preexperimentală.....	205
Tabel nr. 22. Rezultatele variabilei dependente VD_2 pretest – media – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală	207

Tabel nr. 23. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD ₂ , lotul experimental și lotul de control, etapa preexperimentală.....	207
Tabel nr. 24. Rezultatele variabilei dependente VD ₃ – media – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală.....	209
Tabel nr. 25. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD ₃ , lotul experimental și lotul de control, etapa preexperimentală	209
Tabel nr. 26. Rezultatele testului final (posttest) – indicatori media și mediana – pentru lotul experimental și lotul de control	211
Tabel nr. 27. Rezultate posttest în urma aplicării testului t, pentru lotul experimental și lotul de control	212
Tabel nr. 28. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD ₁ , lotul experimental.....	216
Tabel nr. 29. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD ₁ . retest-posttest, lotul experimental.....	216
Tabel nr. 30. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD ₂ , lotul experimental.....	218
Tabel nr. 31. Datele obținute în urma aplicării testului t, la comparația VD ₂ , lotul experimental.....	218
Tabel nr. 32. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabila dependentă VD ₃ , lotul experimental	221
Tabel nr. 33. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD ₃ , lotul experimental	221
Tabel nr. 34. Comparația rezultatelor de la pretest-posttest (R_{EPRET} , R_{ETF}), lotul experimental.....	223
Tabel nr. 35. Corelația rezultatului pretest-posttest lotul experimental	223
Tabel nr. 36. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor posttest, lotul experimental	223
Tabel nr. 37. Datele colectate, media – rezultate retest-posttest, lotul experimental și elevii care au învățat în clasă Waldorf.....	225

Tabel nr. 38. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_1 , lotul de control	228
Tabel nr. 39. Corelația rezultatului pretest, lotul de control.....	228
Tabel nr. 40. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_1 , lotul de control.....	229
Tabel nr. 41. Datele lotului de control la posttest, clasă tradițională–clasa Waldorf, variabila dependentă VD_1	229
Tabel nr. 42. Analiza datelor variabilei dependente VD_1 cu testul t, lotul de control	230
Tabel nr. 43. Rezultatele testului t, media, la variabila dependentă VD_2 , pentru lotul de control	232
Tabel nr. 44. Rezultatele testului t, corelația, la variabila dependentă VD_2 , pentru lotul de control	232
Tabel nr. 45. Rezultatele testului t, la variabila dependentă VD_2 , pentru lotul de control	232
Tabel nr. 46. Rezultatele testului t, media, la variabila dependentă VD_2 pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf (parte componentă a lotului de control)	234
Tabel nr. 47. Rezultatele testului t, la variabila dependentă VD_2 pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf (parte componentă a lotului de control)	234
Tabel nr. 48. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabila dependentă VD_3 , lotul de control	237
Tabel nr. 49. Datele colectate în urma aplicării testului t, corelația la comparația variabila dependentă VD_3 la lotul de control	237
Tabel nr. 50. Datele colectate în urma aplicării testului t, media, indicatorul t, la comparația variabila dependentă VD_3 , lotul de control	237
Tabel nr. 51. Rezultatele testului t, media, la variabila dependentă VD_3 pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf.....	238
Tabel nr. 52. Rezultatele testului t, la variabila dependentă VD_3 pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf.....	238

Tabel nr. 53. Comparația rezultatele finale de la pretest și posttest (R_{CPRET} , R_{CTF}), lotul de control.....	240
Tabel nr. 54. Corelația rezultatului pretest și posttest (R_{CPRET} , R_{CTF}), lotul de control	240
Tabel nr. 55. Datele colectate în urma aplicării testului t la comparația rezultatelor pretest și posttest (R_{CPRET} , R_{CTF}), lotul de control.....	241
Tabel nr. 56. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_1 , lotul experimental și lotul de control	243
Tabel nr. 57. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_1 , lotul experimental și lotul de control	243
Tabel nr. 58. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_2 , lotul experimental și lotul de control	246
Tabel nr. 59. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_2 , lotul experimental și lotul de control	246
Tabel nr. 60. Datele, media rezultatelor, colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_3 , lotul experimental și lotul de control	250
Tabel nr. 61. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_3 , lotul experimental și lotul de control	251
Tabel nr. 62. Comparația rezultatelor finale de la posttest (R_{ETF} , R_{CTF}), lotul experimental și lotul de control.....	254
Tabel nr. 63. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor finale de la posttest (R_{ETF} , R_{CTF}), lotul experimental și lotul de control.....	255
Tabel nr. 64. Datele obținute la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii, elevii lotului experimental și elevii lotului de control	258
Tabel nr. 65. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor obținute la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii, de către elevii lotului experimental și elevii lotului de control.....	258

Tabel nr. 66. Rezultatele obținute la retestare de către lotul experimental și lotul de control, în etapa retest.....	260
Tabel nr. 67. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor la retestare de către elevii lotul experimental și lotul de control	261
Tabel nr. 68. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor variabila dependentă VD ₁ ., posttestare-retestare, la lotul experimental și la lotul de control	264
Tabel nr. 69. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor privind variabila dependentă VD ₂ ., posttestare-retestare, lotul experimental și lotul de control.....	266
Tabel nr. 70. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor prntru variabila dependentă VD ₃ , posttestare-retestare, lotul experimental și lotul de control.....	267

Figuri

Figura nr. 1. Componentele și formarea competenței	30
Figura nr. 2. Modelul competenței (adaptare după I. Nagy, 2003)	33
Figura nr. 3. Interrelația competențelor cheie	56
Figura nr. 4. Harta relațională a disciplinelor în educația secolului XXI (adaptare după A. Popovici-Borzea, 2017)	60
Figura 5. Harta relațională a competențelor de bază în științe și tehnologie (adaptare după P. Tasnádi, 2010)	61
Figura nr. 6. Modelul triunghiular și pentagonal al curriculumului (D. Potolea, 2002)	64
Figura nr. 7. Modelul structural pentagonal (F. R. Mogonea, 2010)	64
Figura nr. 8. Modelul curricular cognitiv-constructivist al proiectării pedagogice (F. R. Mogonea, 2010)	65
Figura nr. 9. Dezvoltarea competențelor cheie transversale pe niveluri de studii (www.ise.ro/wp-content/uploads/2015)	67
Figura nr. 10. Componentele structurale fundamentale ale Curriculumului (M. Bocoș, 2017).....	70

Figura nr. 11. Demersuri majore în managementul Curriculumului (M. Bocoș, 2017, p. 67).....	73
Figura nr. 12. Diada cognitivă cunoștințe explicite–cunoștințe implicite (adaptare după M. Polanyi, 1973)	79
Figura nr. 13. Reprezentarea grafică a cunoștințelor explicite – cunoștințelor tacite (adaptare după C. Brătianu, 2015)	80
Figura nr. 14. Dezvoltarea competențelor de bază în matematică, științe și tehnologie	84
Figura nr. 15. Modelul formării competențelor în știință și tehnologie	86
Figura nr. 16. Piramida dezvoltării competențelor de bază în știință și tehnologie (adaptare după M. Makádi, 2015).....	87
Figura nr. 17. Model de învățare într-o gamă largă de activități (adaptat după A. Berecz, 2017)	100
Figura nr. 18. Învățarea pe tot parcursul vieții	103
Figura nr. 19. Treapta motivațională a activităților extrașcolare, în domeniul științifico-tehnic (adaptat după R. Ryan, 2011)	111
Figura nr. 20. Structura strategiei didactice (M. Bocoș, 2017)	117
Figura nr. 21. Metode de învățare folosite în activitățile nonformale (I. Cerghit, 1997, p. 96).....	120
Figura nr. 22. Piramida învățării (E. Dale, 1969).....	121
Figura nr. 23. Numărul total de elevi din învățământul gimnazial, clasa a VI-a, din județul Covasna și numărul total de elevi participanți la experiment raportat la numărul total de elevi din învățământul gimnazial, clasa a VI-a, anul școlar 2018–2019.....	158
Figura nr. 24. Componenta lotului de control, școala de proveniență și numărul elevilor	159
Figura nr. 25. Cele mai importante probleme întâmpinate de profesori în clase.....	180
Figura nr. 26. Interesul copiilor față de Aria curriculară Matematică și științe ale naturii și Aria curriculară Tehnologii	181
Figura nr. 27. Factorii care subliniază interdisciplinaritatea în disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice.....	182

Figura nr. 28. Instrumentele didactice folosite în activitățile instructiv-educative.....	184
Figura nr. 29. Percepția profesorilor privind impactul activităților extrașcolare științifico-tehnice din cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor în procesul instructiv-educativ realizat în școală	185
Figura nr. 30. Compararea rezultatelor la testarea inițială și la testarea finală a lotului de subiecți la care s-a realizat pilotarea programului „Știință și tehnologie în viața Ta”.....	187
Figura nr. 31. Compararea rezultatelor privind variabilele dependente (VD_{1-3} – media) la testarea inițială și la testarea finală a lotului de subiecți la care s-a realizat pilotarea programului „Știință și tehnologie în viața Ta”	189
Figura nr. 32. Rezultatele pretestului – media și mediana – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală.....	200
Figura nr. 33. Compararea nivelului de dezvoltare a competențelor prevăzute ca variabilă dependentă VD_1 , lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală	204
Figura nr. 34. Compararea nivelului de dezvoltare a competenței specificate ca variabilă dependentă VD_2 , pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală.....	206
Figura nr. 35. Compararea nivelului de dezvoltare a competenței specificate ca variabilă dependentă VD_3 , pentru pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală.....	208
Figura nr. 36. Compararea nivelului variabilelor dependente VD_{1-3} evaluate la pretestare, pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală	210
Figura nr. 37. Compararea rezultatelor pretestului-posttestului – indicatori-media și mediana – pentru lotul experimental și lotul de control.....	213
Figura nr. 38. Compararea nivelului variabilei dependente VD_1 evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental.....	215
Figura nr. 39. Compararea nivelului variabilei dependente VD_2 evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental.....	218
Figura nr. 40. Compararea nivelului variabilei dependente VD_3 evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental.....	220

Figura nr. 41. Comparația rezultatelor finale de la teste ($R_{\text{EPRET}} = R_{\text{ETF}}$), în etapele de pretestare-posttestare, lotul experimental.....	222
Figura nr. 42. Comparația nivelului variabilelor dependente VD_{1-3} evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental.....	224
Figura nr.43. Comparația indicatorului media-pretest-posttest, lotul experimental – elevii care au învățat după pedagogia Waldorf	225
Figura nr. 44. Comparația nivelului variabilei dependente VD_1 evaluate la pretestare-posttestare, lotul de control.....	227
Figura nr. 45. Comparația nivelului variabilei dependente VD_2 evaluate la pretestare-posttestare, lotul de control.....	231
Figura nr. 46. Comparația nivelului variabilei dependente VD_3 evaluate la pretestare-posttestare, lotul de control.....	236
Figura nr. 47. Comparația rezultatelor privind variabilele dependente VD_{1-3} , lotul experimental – lotul de control (inclusiv clasa Waldorf)	239
Figura nr. 48. Comparația rezultatelor pentru variabila dependentă VD_1 , lotul experimental și lotul de control.....	244
Figura nr. 49. Comparația rezultatelor pentru variabila dependentă VD_2 , lotul experimental și lotul de control.....	247
Figura nr. 50. Comparația rezultatelor pentru variabila dependentă VD_3 , lotul experimental și lotul de control.....	249
Figura nr. 51. Comparația rezultatele variabilelelor dependente VD_{1-3} , lotul experimental și lotul de control.....	252
Figura nr. 52. Comparația rezultatelor elevilor, lotul experimenta și lotul de control.....	253
Figura nr. 53. Comparația rezultatelor lotului experimental și ale celui de control cu rezultatele naționale la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii (an școlar 2018–2019)	257
Figura nr. 54. Comparația rezultatelor posttest-retest la lotul experimental și lotul de control, în etapa retest.....	259
Figura nr. 55. Comparația rezultatelor pentru variabilele dependente VD_{1-3} (posttest-retest), la lotul experimental și la lotul de control, în etapa retest....	262

Figura nr. 56. Comparația schimbărilor survenite la variabilele dependente (VD ₁₋₃), la lotul de pilotare, în urma aplicării pretestului și a posttestului, pilotare în etapa preexperimentală	270
Figura nr. 57. Comparația rezultatelor obținute la pretestare și posttestare de lotul experimental și lotul de pilot (variabilele dependente VD ₁₋₃).....	270
Figura nr. 58. Comparația rezultatelor obținute la pretestare și posttestare de lotul experimental și lotul de control (variabilele dependente VD ₁₋₃).....	272
Figura nr. 59. Comparația rezultatelor obținute la Evaluarea Națională la Matematică și științe (2019) de clasa a VI-a, lotul experimental și lotul de control.....	272

Glosar

Palatul Copiilor, Clubul Copiilor: Palatele și Cluburile Copiilor sunt unități de învățământ de stat, cu personalitate juridică, specializate în activități extrașcolare, în cadrul cărora se desfășoară activități instructive-educative specifice, prin care se aprofundează și se diversifică cunoștințe, se formează, se dezvoltă și se exersează competențe potrivit vocației și opțiunii copiilor și se valorifică timpul lor liber prin implicarea lor în proiecte educative (art. 1 din OMECS nr. 4624/2015);

Palatul Copiilor: Denumirea Palatul Copiilor se atribuie unității de învățământ specializate în activități extrașcolare situate în orașul reședința de județ (art. 2, alin. (2) din OMECS nr. 4624/2015);

Clubul Copiilor: Denumirea Clubul Copiilor se atribuie unității de învățământ specializate în activități extrașcolare situate în alte localități decât orașul reședință de județ și în sectoarele municipiului București (art. 2, alin. (3) din OMECS nr. 4624/2015);

Educația nonformală: „orice activitate educațională intenționată și sistematică desfășurată de obicei în afara școlii tradiționale, al cărei conținut este adaptat nevoilor individului și situațiilor speciale, în scopul maximalizării învățării și cunoașterii și al minimalizării problemelor cu care se confruntă acesta în sistemul formal (stresul notării în catalog, disciplina impusă, efectuarea temelor)” (J. Kleis, 1973, p. 104);

Competențe cheie: reprezintă un ansamblu de cunoștințe, abilități și atitudini necesare oricărei persoane, pentru împlinirea și dezvoltarea personală, incluziunea socială și găsirea unui loc de muncă pe parcursul întregii vieți. Acestea trebuie să se fi dezvoltat la sfârșitul educației obligatorii și trebuie să acționeze ca fundament pentru învățare ca parte a educației pe tot parcursul vieții (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului privind

competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți, 2006/962/EC1, în Official Journal of the European Union, L 394/10, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>);

Competențe de bază în științe și tehnologie: se referă la capacitatea de stăpânire, utilizare și aplicare a cunoștințelor și a metodologiilor de explicare a lumii înconjurătoare. Alfabetizare cunoștințelor în știință și tehnologie, o înțelegere a schimbărilor cauzate de activitatea umană și a responsabilității fiecărui individ în calitate de cetățean. Competența în știință se referă la capacitatea, abilitatea și dorința de a utiliza cunoștințele și metodologia menită să explice lumea naturală. Competența în tehnologie este văzută ca înțelegerea și utilizarea acelor cunoștințe și metode, care pot modifica/schimba cadrul natural, ca răspuns la nevoile și dorințele oamenilor (Recomandarea 2006/962/EC, în Official Journal of the European Union, L 394/10);

Analfabetism funcțional: este o noțiune care se referă la persoanele care știu să citească, dar nu înțeleg ceea ce au citit. Are trei forme: matematic, științific și partea de citire-înțelegere a unui text, mai precis, o persoană care poate să reproducă verbal sau în scris un text, dar nu îl înțelege suficient pentru a-l folosi ca resursă în reușita unei acțiuni sau în performanță. Analfabetism matematic, un elev știe să numere, să adune, să scadă, dar nu știe să folosească operațiile învățate la clasă în niște situații reale. Analfabetismul științific, un elev nu înțelege fenomenele simple și nu poate stabili legături elementare între cauză și efect. Singurele rapoarte internaționale care scot la iveală analfabetismul funcțional sunt cele ale OCDE (Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică), făcute în urma testărilor PISA (Program for International Student Assessment), (https://ro.wikipedia.org/wiki/Analfabetism_func%C8%9Bional);

STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică) este un curriculum bazat pe ideea de învățare cu ajutorul a patru discipline: știință, tehnologie, inginerie și matematică, într-o abordare interdisciplinară, o abordare modernă, bazată pe învățarea coezivă, pe metode moderne științifice aplicate în viața de zi cu zi;

CAEN: Calendarul Activităților Extrașcolare Naționale cuprinde lista activităților educative naționale avizate de Ministerul Educației și Cercetării ce se vor organiza și desfășura în România;

Curriculum: este un concept integrator, abordat în viziune globală și sistematică asupra acțiunilor educative, asupra procesului educațional. Reprezintă ansamblul experiențelor de învățare directe și indirecte ale elevilor implicați în situații educaționale implicite și explicite și trăite de aceștia în contexte formale, nonformale și informale. El rămâne realitatea interactivă între elevi și profesori, cu efecte concrete, anticipate realist asupra celor din urmă și asupra procesului însuși (M. Bocoș, 2017);

Interdisciplinaritatea: reprezintă o „interacțiune existentă între două sau mai multe discipline, care poate să meargă de la simpla comunicare de idei până la integrarea conceptelor fundamentale privind epistemologia, terminologia, metodologia, procedeele, datele și orientarea cercetării” (OCDE/GD(92)81);

INTRODUCERE

Sistemele educaționale din Europa asumă ideea că educația formală nu mai este capabilă să dea răspunsuri la toate provocările societății cunoașterii folosind exclusiv forțele și valorile proprii, ci are nevoie de o fortificare, prin contribuția educației nonformale și informale (COM 2001-681). Trebuie să existe o complementaritate permanentă între educația nonformală și educația formală. Considerăm, totodată, că este necesar ca educația nonformală să devină o activitate educațională inovativă, sistematică, al cărei conținut să fie adaptat nevoilor elevilor și exigențele societății contemporane, în scopul maximizării învățării și cunoașterii, precum și al minimalizării problemelor cu care se confruntă elevul în sistemul formal de educație. Palatele și Cluburile Copiilor sunt instituții educaționale, care, conform legii, au rolul de a organiza activități extrașcolare complementare educației formale.

Tema acestei teze se înscrie în contextul preocupărilor privind rolul activităților extrașcolare tehnico-științifice desfășurate în cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor din județul Covasna în formarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial. Am conceput Programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” prin raportare la Curriculumul disciplinelor Fizică și Educația tehnologică și aplicații practice pentru clasele a VI-a, din perspectiva complementarității lui cu conținutul acestuia. Au fost analizate modalitățile de dezvoltare a competențelor generale și a celor specifice formulate în Curriculum cu ajutorul activităților extrașcolare, realizându-se astfel îmbunătățirea performanțelor școlare ale elevilor prin activitățile de educație nonformală. De referință au fost, în acest sens, studiile B. L. Barber, J. S. Eccles, M. R. Stone, care arată că se înregistrează rezultate școlare mai bune la elevii care participă la activități extrașcolare (B. L. Barber, J. S. Eccles, M. R. Stone, 2005), respectiv A. F. Feldman, J. L. Matjasko, care arată că la elevii participanți la activități nonformale se înregistrează o implicare mai mare în viața școlară, rezultate mai bune la învățătură și o rată scăzută de abandon școlar (A. F. Feldman, J. L. Matjasko, 2005).

Pornind de la ideea că activitățile extrașcolare sunt complementare educației formale (Ordinul MECTS nr. 4624/2015), am elaborat un program educațional extrașcolar „Știință și tehnologie în viața Ta”, care valorifică, într-o manieră interdisciplinară, elementele de conținut din Curriculumul disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice (clasa a VI-a), pe care l-am implementat în cadrul cercurilor din Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna. Prin acest program s-a realizat o punte între demersurile de predare ale profesorilor în școală și activitățile extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor. Acestea de pe urmă prezintă un deosebit potențial formativ în condițiile în care elimină stresul datorat notelor din catalog, disciplinei impuse și temelor obligatorii, stârnindu-le elevilor plăcerea de a cunoaște și de a se dezvolta, într-un mediu propice exersării și cultivării diferitelor înclinații, aptitudini și capacități. Activitățile creative sunt legate de cunoștințe, de competențe și trebuie dezvoltate, ajută la formarea gândirii independente, la valorificarea potențialului intelectual și la descurajarea memorării mecanice a informației (I. Albulescu, 2008).

Astfel, s-a realizat integrarea curriculară a programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, stabilindu-se competențele vizate și conținuturi complementare din Curriculumul celor două discipline școlare menționate. Materialele utilizate pentru desfășurarea programului au fost create în urma colaborării cu profesorii de fizică și educație tehnologică din învățământul gimnazial. Atât analizele comparative ale competențelor și conținuturilor din programele școlare, cât și materialele realizate, pot constitui surse de inspirație și chiar modele de bune practici pentru alte cadre didactice, în vederea eliminării dificultăților legate de înțelegerea fenomenelor fizice și tehnologice.

Teza este structurată în două părți: o primă parte conținând fundamentarea teoretică a cercetării, iar cea de-a doua conținând cercetarea empirică realizată. În Capitolul I, am realizat o analiză a conceptelor: competențe, Curriculum centrat pe competențe, competențe cheie și interacțiunea lor, dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie prin Curriculumul școlar din învățământul gimnazial. În Capitolul al II-lea am abordat specificul educației nonformale și al activităților extrașcolare din cadrul Palatului și a Cluburilor Copiilor din județul Covasna, relația

educație formală-educația nonformală, complementaritatea acestor forme ale educației, insistând asupra activităților extrașcolare care contribuie la dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie. Pe baza acestor concepte am realizat programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, conceput pentru dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a).

În cea de-a doua parte a tezei este prezentată cercetarea pedagogică experimentală, în care am urmărit să identificăm, într-o manieră științifică, care este potențialul formativ al programului de intervenție aplicat în Palatul și Cluburile Copiilor pentru dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a).

În cercetare, am urmărit, prin implementarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, determinarea valențelor formative ale activităților extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, în ceea ce privește dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial. În acest sens, am pornit de la ipoteza generală că activitățile din programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, derulat în cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor din județul Covasna, contribuie la o mai bună dezvoltare a competențelor specifice în științe și tehnologie, competențe care sunt prevăzute și în programele școlare pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, pentru elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a).

Am aplicat programul intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” la elevii claselor a VI-a, pornind de la ideea că aceștia reprezintă prima generație care a urmat o educație școlară (formală) pe baza unui Curriculum centrat pe competențe. Am selectat ca lot experimental 75 de elevi din învățământul gimnazial, clasa a VI-a, elevi care s-au înscris la activitățile extrașcolare tehnico-științifice de la Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna. Totodată, am selectat 75 de elevi din școlile județului pentru lotul de control, elevi care nu au participat la nici o activitate extrașcolară de acest gen. În anul școlar 2018–2019, elevilor din lotul experimental le-am aplicat programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, timp de un an școlar, cu un buget de timp de 100 minute/activitate. Activitățile au fost coroborate cu programul lor din școală, cu scopul ca aceste activități

extrașcolare să fie complementare celor școlare și astfel să sprijinim dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie, prin desfășurarea unor activități de cercetare și redescoperire a fenomenelor, prin experimente practice, prin valorizarea înclinațiilor spre știință și tehnologie, cultivarea talentelor în aceste domenii, transpunerea cunoștințelor teoretice în cunoștințe practice, aplicabile în viața de zi cu zi.

Programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” integrează domeniile de cunoaștere/dezvoltare (știință și tehnologie) într-o perspectivă de învățare coerentă, bazată pe aplicații practice. Conceptele de bază în această abordare sunt „interdisciplinaritatea” și „aplicarea” achizițiilor învățării în contexte diferite. Elevii sunt mult mai motivați dacă temele sunt predate din perspective diverse și dacă sunt bazate pe fapte din viața de zi cu zi. Programul de intervenție a pornit de la premisa că tot ceea ce este conectat la realitate și este fundamental util poate stimula învățarea. Abordările extrașcolare tehnico-științifice reprezintă acel impuls necesar pentru studiu, mai ales în contextul în care se realizează deschiderea spre conexiuni, transfer și, nu în ultimul rând, spre inovare.

Este mai ușor să intuiești, să croiești și să validezi un program de intervenție, cum este „Știință și tehnologie în viața Ta”, ca un răspuns la nevoile elevilor, însă este mult mai dificil, să treci la etapa de implementare, etapă a cărei reușită presupune nu numai identificarea de nevoi ale învățării și analiza acestora, ci și formarea de echipe interdisciplinare, care să elaboreze fundamentul inovării curriculare, în sensul activității extrașcolare tehnico-științifice din cadrul Palatului și a Cluburilor Copiilor.

Programul de intervenție a fost realizat în așa fel încât să se bazeze pe utilizarea unor practici pedagogice solide, activ-participative, centrate pe elev, bazate pe investigare, experimentare, aplicații practice, elaborarea de proiecte. Activitățile extrașcolare trebuie să fie complementare celor din școală și trebuie să se raporteze la standardele curriculare ale disciplinelor studiate. Programul de intervenție trebuie să fie rezultatul asamblării optime a conceptelor, proceselor și abordărilor din științe și tehnologie, reflectând standardele și conținutul educațional corespunzător fiecărei discipline (Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice), amplificând utilitatea integratoare a cunoașterii.

Aplicarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” la elevii din învățământul gimnazial participanți la activitățile extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor, complementar studiului disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, reprezintă esența acestei cercetări. Cercetarea realizată a reușit să scoată în evidență contribuția adusă de activitățile extrașcolare tehnico științifice realizate în Palatul și Cluburile Copiilor la dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie, dezvoltate în școală prin disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, clasa a VI-a, precum și la îmbunătățirea rezultatelor elevilor la evaluările naționale pentru clasele a VI-a, domeniul Matematică și Științele ale naturii. Complementarizarea activităților extrașcolare tehnico-științifice din cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor, care pun accentul pe interdisciplinaritate, cu cele realizate în predarea disciplinelor școlare este evidentă.

Conținuturile propuse prin programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” permit un demers didactic flexibil, putând fi adaptate la nivelurile de dezvoltare individuală și la nevoile de învățare diferite ale elevilor. În selectarea conținuturilor s-a avut în vedere logica internă a articulării conceptuale și procedurale a disciplinelor din ariile curriculare vizate în cercetare, gradualitatea complexității acestora, interdisciplinaritatea, astfel încât să se ofere o imagine unitară asupra fenomenelor și proceselor studiate și să se permită contextualizarea și aplicarea cunoștințelor dobândite. În activitățile extrașcolare tehnico-științifice accentul a fost pus pe învățarea prin acțiune, în situații de viață reală.

Considerăm că prin această cercetare am adus o contribuție semnificativă la progresul cunoașterii în domeniul educației și, totodată, oferim repere solide atât pentru practicile instructiv-educative școlare, cât și pentru cele extrașcolare, în particular cele realizate în Palatul și Cluburile Copiilor. Instituțiile de educație formală ar trebui să coopereze cu Palatele și Cluburile Copiilor în realizarea unor activități extracurriculare, care să combine cunoștințele și metodologiile specifice ambelor tipuri de educație, în folosul elevilor. În acest context, formarea profesională continuă a cadrelor didactice, inclusiv sub aspectul valorizării învățării în contexte extrașcolare, devine o necesitate.

PARTEA I.

Fundamentarea teoretică

CAPITOLUL I.

Curriculumul centrat pe competențe

I.1. Semnificația conceptului de competență

Sistemul modern de învățământ centrat pe elev a impus reconsiderarea procesului educațional, prin promovarea unor activități de predare-învățare-evaluare care să răspundă nevoilor de dezvoltare a elevilor conform exigențelor societății. Eficiența procesului educațional din școală poate fi obținută prin utilizarea metodelor didactice activ-participative, corelând conținuturile și competențele, deplasând accentul pe dobândirea, prelucrare și aplicarea informației, în așa manieră încât să se faciliteze integrarea elevilor în viața socială și profesională. Școala trebuie să fie o instituție formativă în societatea cunoașterii, în care cunoștințele, informațiile, înțelegerea teoretică și practică trebuie să aibă un rol important și determinat. Educația centrată pe elev înseamnă activizarea acestora, astfel încât elevul să se afirme ca personalitate, capabil să-și găsească un drum de succes în viață. Acesta necesită un model de școală creativă, inovatoare, bazată pe un Curriculum centrat pe competențe.

Curriculumul centrat pe competențe provoacă o reconstrucție a învățământului în ceea ce privește finalitățile, organizarea, conținutul proiectat pentru o dezvoltare pe termen lung (S. Cristea, 2017). Educația modernă promovează învățarea bazată pe investigația directă a realității, elaborarea cunoștințelor prin efort propriu și participarea activă a elevului la procesul de producere a noilor cunoștințe (I. Albulescu, 2008). Eficiența activității instructiv-educative va crește prin centrarea procesului educațional pe educabili. Atât noile abordări privind finalitățile educației, cât și cele opt competențe cheie formulate în Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene din anul 2006 necesită o abordare mai amplă a transunerii cunoștințelor teoretice în cele practice, a dezvoltării creativității, a gândirii logice, a rezolvării de probleme (Recomandarea

Parlamentului European și a Consiliului privind competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți, 2006/962/EC1, în Official Journal of the European Union, L 394/10, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>). Introducerea competențelor ca finalități educaționale și centrarea pe elev a activităților didactice necesită contexte reale și motivante de învățare.

Premisele centrării educației școlare pe formarea și dezvoltarea de competențe sunt oferite de dezvoltarea socială, care presupune oameni pregătiți în așa fel încât să țină pasul cu schimbările accelerate în plan economic, științific, tehnologic etc. Este necesară inclusiv remodelarea concepției absolvenților cu privire la propria lor dezvoltare profesională continuă. Nu de puține ori, angajatorii au menționat slaba dezvoltare a competențelor, ca o barieră în calea angajării. Societatea modernă are nevoie de absolvenți capabili să acționeze oportun și eficient, care să poată lua decizii pertinente, să analizeze, selecteze și sintetizeze avalanșa de informații (I. Vlașin, 2013).

Societatea cunoașterii impune schimbări în educație, printre acestea regăsimu-se și centrarea pe competențe în procesul didactic: „Ele reprezintă un sistem de referință atât pentru elaborarea programelor școlare cât și pentru orientarea demersului didactic la clasă” (C. Cucos, 2002, p. 201). Abordarea educației dintr-o astfel de perspectivă trebuie să rezolve problemele cu care se confruntă sistemul de învățământ și să asigure echilibrul între cunoștințele teoretice și cunoștințe practice (P. Perrenoud, 1997).

Pedagogia modernă privește elevul ca un ax în jurul căruia gravitează totul și are în vedere o serie de coordonate importante:

1. învățarea de-a lungul întregii vieți, ca proiect educativ și principiul de organizare globală a unui sistem educațional;
2. promovarea învățării în profunzime (V. Chiș, 2005);
3. dobândirea de competențe;
4. abordarea constructivistă la nivel „micro” (M. Bocoș, 2017);
5. facilitarea concretă a accesului la educația inițială, continuă și permanentă (V. Flueraș, 2014).

Școala a realizat trecerea de la o pedagogie pentru cunoștințe la pedagogia pentru competențe, prin formarea de competențe disciplinare și de competențe transversale, care presupun transferuri interdisciplinare (V. Chiș, 2005). Introducerea competențelor în Curriculum școlar și în Legea Educației Naționale (2011) a determinat transformarea finalităților anterioare (obiectivele educaționale) într-un referențial nou, cu un rol reglator deosebit de important în noul context al dezvoltării învățământului preuniversitar. Pedagogia centrată pe conținuturi urmărea acoperirea aproape enciclopedică a cunoștințelor semnificative în procesul de învățământ, cu profesorul în rolul principal, iar termenii de referință erau „a ști”, „a înțelege”, „a executa” (O. Mândruț, 2012). Educația tradițională a considerat cunoștințele ca fiind o achiziție fundamentală, necesară și suficientă pentru succesul în carieră.

Legea Educației Naționale nr. 1 din 2011 introduce educația bazată pe competențe, ca finalități asumate la sfârșit de an școlar, la sfârșit de ciclu sau la sfârșitul învățământului obligatoriu. Din anul școlar 2012–2013, odată cu introducerea clasei pregătitoare prin OMECTS nr. 3656/2012, programele școlare pun accentul pe formarea de competențe specifice fiecărei discipline școlare. Au fost introduse discipline integrate, cum ar fi: Matematică și cunoașterea mediului, Arte vizuale și abilități practice, Muzică și mișcare etc. Elevii ciclului gimnazial din clasele a VI-a, anul școlar 2018–2019, au intrat în sistemul educațional începând cu anul 2012, ei fiind primii care au frecventat clasa pregătitoare și au învățat pe baza programelor școlare ale căror finalități au fost dezvoltarea competențelor. Învățarea integrată, cu cei 4 piloni caracteristici: a învăța să știi, a învăța să faci, a învăța să muncești împreună cu ceilalți și a învăța să fii (L. Ciolan, 2008), ar trebui să aibă continuitate și în ciclul gimnazial sau liceal. Programele școlare pentru gimnaziu, cuprinse în Anexa 2 a OMEN nr. 3393/28.02.2017 (<http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/>), se aplică în sistemul de învățământ, începând cu anul școlar 2017–2018, fiind o continuare a abordării dezvoltării curriculare din învățământul primar.

Conform legislației în vigoare, sistemul educațional românesc promovează un învățământ centrat pe competențe. În învățământul bazat pe competențe,

instruirea este orientată către rezultatele finale, elevii fiind implicați în activitatea de învățare continuă și de autoevaluare a competențelor. Elevii au reprezentarea achizițiilor finale și a demersului teoretic și practic de dobândire a acestora. Prin evaluarea realizată în funcție de criterii și indicatori de performanță, fiecare elev înțelege cum este evaluat și de ce are nevoie pentru dobândirea competenței.

Conceptul de competență nu beneficiază de o definiție unanim acceptată, nu există un consens în această privință; el este un concept polisemantic și dinamic (M. E. Dulamă, 2010). Literatura de specialitate ne oferă o listă impresionantă de definiții și din acest motiv este probabil unul dintre cele mai difuze concepte.

Prima apariție a conceptului de competență a fost semnalată în lucrările a doi psihologi, Robert White și David C. McClelland, în anul 1959. Psihologii introduc conceptul de competență pe lângă conceptul de inteligență cu o serie de caracteristici ale personalității, cum ar fi motivația, imaginea de sine, atitudinile, care pot face diferența între succes și insucces, între performanță și insucces. Psihologul american David C. McClelland a pornit de la ideea de bază că testele de inteligență folosite pentru a preciza performanțele la locul de muncă nu aveau de fapt nici o relevanță în acest sens, fapt dovedit și de alți cercetători ai conceptului. De aici nevoia sa de a impune o altă noțiune, în baza căreia să se poată prezice mai corect o performanță viitoare (D. C. McClelland, 1973). Termenul de competență a fost preluat din domeniul calificării profesionale și folosit de N. Chomsky în postulatul de bază al gramaticii universale vorbind despre competențe lingvistice înțelese ca totalitatea regulilor care reglementează comportamentul limbajului, fără a fi nici observabile și nici accesibile conștiinței subiectului. În anul 1996, B. Rey demonstrează faptul că competența este o capacitate de a îndeplini o sarcină dată într-o manieră satisfăcătoare, deci trebuie înțeleasă ca o acțiune funcțională (E. Păun, 2017). La această idee se alătură definiția conform căreia prin competență se înțelege capacitatea cuiva de a rezolva o problemă, de a lua decizii potrivite, de a îndeplini sarcina în bune condiții și cu rezultate recunoscute de alții (I. Jinga, E. Istrate 2008).

De-a lungul timpului, foarte mulți cercetători au propus diferite definiții, competența fiind nu doar greu de format și de evaluat, dar și greu de definit (M.

Manolescu, 2010). În timp, s-au conturat două direcții principale privind interpretarea competenței: una susține că aceasta cuprinde doar cunoștințe și deprinderi, cealaltă spune că în conținutul competenței intră tot ceea ce contribuie la performanța și succesul îndeplinirii unei sarcini sau unui rol (D. C. McClelland, 1973).

Conceptul de competență a fost preluat din lumea afacerilor și interpretat astfel: „Competența este capacitatea, respectiv potențialul de depășire a unor cerințe complexe, date de situații specifice. Acțiunea competentă presupune atât un aport corespunzător de cunoștințe și abilități, cât și unul de valori, motivații și trăsături de personalitate ale individului, aceasta fiind influențată de conjuncturile externe și condițiile cadru ale unei situații” (OCDE, 2003, <http://www.irea.ro>, p. 14). Termenul a fost introdus în sistemul educațional pentru a elimina decalajele dintre „cunoștințele academice și cele utilizate în mod spontan” (V. Flueraș, 2014, p. 12). Utilizarea conceptului de „competență” în educație este urmarea cercetărilor din domeniul psihologiei și pedagogiei și un răspuns la provocările generate de dezvoltarea societății.

Schimbările survenite la nivelul societății provoacă schimbări la nivelul sistemului educațional, printre care organizarea unui proces instructiv-educativ centrat pe educabil „dintr-o perspectivă metodologică nouă, prin crearea/prefigurarea premiselor/bazelor necesare formării de competențe ca finalități ce se instalează după finalizarea anilor de studiu și de-a lungul vieții” (V. Flueraș, 2014, p. 127). Schimbările în educație s-au realizat prin ruperi de paradigmă, pentru a realiza trecerea dorită de la „a ști” la „a știți să faci” (J. Hattie, 2014). Odată cu dezvoltarea tehnologiei s-au schimbat și mijloacele didactice, pe lângă materialele tipărite au apărut și cele digitale. Concomitent cu inovațiile științifice și tehnologice s-a dezvoltat o pedagogie asociată cu conceptul de competență, care se delimitează de pedagogia memoriei, a reproducerii ideilor.

În Raportul înaintat către UNESCO de Comisia Internațională pentru Educație în secolul XXI s-au analizat misiunea, viziunea, valorile și principiile educației în relația cu societatea contemporană. Combinarea celor patru categorii de metacompetență: a învăța să știi, a învăța să faci, a învăța să trăiești împreună cu ceilalți și a învăța să devii sau să fii (J. Delors, 2000) și cu cele două dimensiuni

ale economiei de mâine – digitalizarea și globalizarea – va realiza dezvoltarea acelor competențe care vor fi necesare configurării viitorului (J. Manyika, G. Pinkus, S. Ramasway, 2017). Datorită complexității care rezultă din interacțiunea om–tehnologie–societate–globalizare, competența este definită, conform Recomandării Consiliului European, ca interacțiunea cunoștințelor, abilităților, atitudinilor, prin care cele învățate sunt puse în practică, pentru a genera noi idei, noi produse, noi cunoștințe, pentru a soluționa problemele și a dezvolta gândirea critică, capacitatea de cooperare, creativitatea. În societatea bazată pe cunoaștere s-a produs „trecerea de la activitățile bazate pe factorii tradiționali, pământ, muncă, capital, spre o nouă structură care poate fi descrisă ca producție inovativă bazată pe cunoaștere și capital” (Manufacture. A Vision for 2020, European Commission, 2004, p. 13). Competența este definită astfel: cunoștințe (teorie, informații) + abilități (practică, metode) + atitudini (modul de abordare a ceea ce ai de făcut, comportament) (Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, 2018/C 189/01, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=DE>). O altă definiție pune accent pe interacțiunea a „3C”: competența înseamnă cunoștințe funcționale („a ști să faci”) + capacități sub forma de priceperi, abilități, deprinderi + comportamente constructive a unor conduite și atitudini pozitive (V. Copilu, 2002, p. 154).

Competența este „un ansamblu/sistem integrat de cunoștințe, capacități, deprinderi și atitudini dobândite de elevi prin învățare și mobilizate în contexte specifice de realizare, adaptate vârstei elevului și nivelului cognitiv al acestuia, în vederea rezolvării unor probleme cu care acesta se poate confrunta în viața reală” (D. Potolea, S. Toma, A. Borza, 2012, p. 12). În Glosarul de terminologie curriculară UNESCO, competența este definită ca o abilitate de a aplica rezultatele învățării într-un context definit: aceasta nu se poate limita la elementele cognitive, implicând utilizarea teoriei, conceptelor sau cunoștințelor tacite, ci trebuie să cuprindă abilitățile practice, precum și abilitățile sociale, organizatorice și valorile etice (IBE-UNESCO, 2013).

Competența indică abilitatea de a aplica rezultatele învățării, în mod adecvat, într-un alt context definit, cum ar fi dezvoltarea personală. Ea nu se limitează la

elementele cognitive, la cunoștințele teoretice (conceptele), ci cuprinde abilitățile tehnice și atributele interpersonale, abilitățile sociale, organizatorice și valorile etice (S. Cristea, 2017).

În învățare, conținuturile ar trebui să fie asociate competenței și contextului în care este pusă în acțiune. Învățarea este eficientă dacă elevul poate să-și imagineze folosirea ei concretă și directă în viața lui de zi cu zi (D. Badea, 2010).

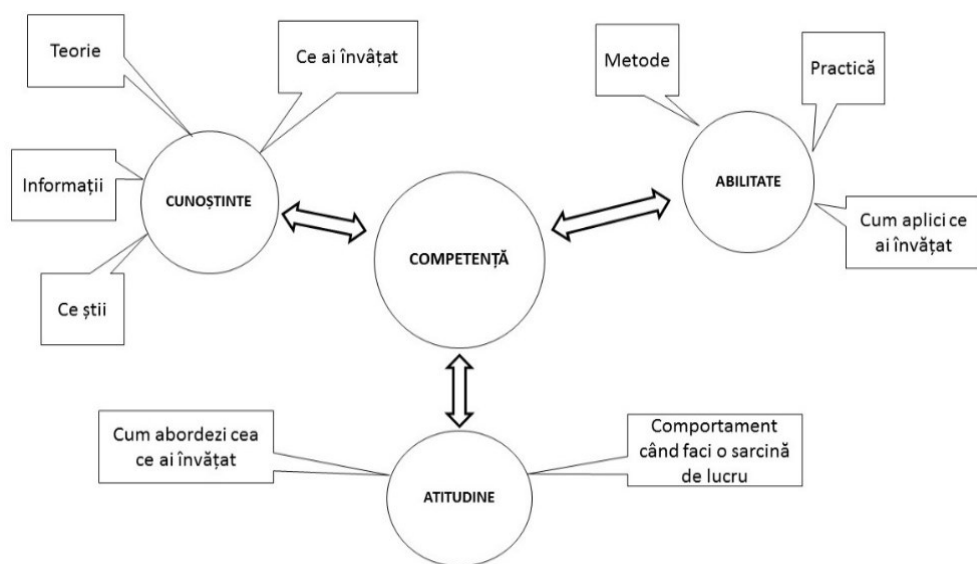


Figura nr. 1. Componentele și formarea competenței

Competența este interacțiunea dintre cunoștințe, abilități și atitudini (Figura nr. 1). Cunoștințele sunt informații asimilate în cadrul lecțiilor, nu doar pentru a le ști la examene, ci pentru a le putea aplica în diferite contexte. Interiorizarea cunoștințelor, asimilarea noilor concepte, conexiunile conceptelor trebuie să fie realizate sub îndrumarea atentă a profesorului. Exteriorizarea cunoștințelor este parte componentă a competenței în care elevul aplică cunoștințele interiorizate, personalizate, interrelaționate și conștientizate și rezolvă o situație dată, o problemă dezvoltând abilitatea și atitudinea. Finalitatea educațională este componenta procesului educațional care indică orientarea și direcțiile procesului instructiv-educativ, este în strânsă legătură cu politicile educaționale, în vederea realizării

activității de formare-dezvoltare a personalității (S. Cristea, 2017). Eficiența procesului educațional este direct proporțională cu finalitățile educaționale și se obiectivează în ideal, scop și obiective educaționale.

În învățământ, dar și în alte domenii de activitate, competența se identifică, până la un punct, cu priceperea, cu abilitatea, presupune și rezultatul activității, nu doar cunoașterea și capacitatea de a efectua ceva bine și corect. Competența este apreciată nu numai după volumul de informații asimilate într-un timp dat, ci și după gradul de înțelegere a acestora, după ușurința integrării lor în sistemul anterior de cunoștințe dar mai ales, după priceperea de a opera cu acestea în practică, în rezolvarea unor probleme. Presupune formarea unor sisteme de deprinderi, priceperi, capacități, aptitudini și atitudini psihopedagogice. Parte componentă a acestui ansamblu, competența înseamnă cunoștințe care au devenit operaționale, ceea ce presupune flexibilitate comportamentală și adaptabilitate, dar, mai ales, eficiență (N. Mitrofan, 1988).

Sistemul educațional centrat pe competență explorează experiența proprie a elevului, promovează învățarea prin colaborare, pune accentul pe dezvoltarea capacităților, abilităților, priceperilor, schimbarea strategiei didactice pentru a face cunoștințele mai aplicative, mai practice. Principiile didacticii moderne exprimă cerințele obligatorii ale activității de predare-învățare-evaluare, norme orientative, generale, cu caracter director (A. Macavei, I. Dumitru, C. Ungureanu, 2005). În semnificația lor au survenit transformări, în sensul centrării educației centrate pe elev și pe dezvoltarea competențelor acestuia. Ele sunt norme care orientează și imprimă un sens funcțional procesului de învățământ, asigurându-i premisele necesare îndeplinirii obiectivelor pe care le urmărește în desfășurarea sa.

Memorarea mecanică a unor idei, care era cerința prioritară a educației centrate pe cunoștințe, trebuie înlocuit cu o educația și instruire care are ca preocupări fundamentale nu numai transmiterea unui sistem de cunoștințe, dar mai ales, îndrumarea și stimularea elevilor în direcția dezvoltării cognitive, afective, sociale, a exersării abilităților în contexte variate, în vederea pregătirii lor pentru integrarea optimă în activitatea și viața socială. Astfel, competențele sunt considerate ca suma de achiziții de cunoștințe, priceperi, deprinderi pentru

rezolvarea unor fapte concrete din viața de zi cu zi (C. Cucuș, 2014). Capacitatea elevului de a mobiliza un ansamblu integrat de cunoștințe, deprinderi, atitudini și valori pentru a realiza sarcini de învățare complexe necesită mult efort, probat și demonstrat de elev în situații concrete. Se poate afirma că un elev deține o competență anume numai dacă este probată, demonstrată, verificată în situații concrete. Pentru a proba o competență, un elev trebuie să mobilizeze toate resursele necesare: cunoștințe (a ști), deprinderi (a face), atitudini, valori (a deveni).

Pornind de la ideea anterioară, conceptul de competență se referă la calitățile omului modern de care are nevoie pentru a se putea integra în viața de zi cu zi. Este capacitatea de a acționa, capacitatea de a transforma cunoștințele, abilitățile și caracteristicile atitudinale din interiorul nostru într-o acțiune de rezolvare a problemelor (G. Halász, 2016)

Ansamblul componentelor competenței poate fi comparat cu un iceberg (Figura nr. 2), cu o parte vizibilă și măsurabilă – cunoștințe, abilități, roluri sociale – și o parte care este mai greu de explorat și care cuprinde totalitatea factorilor care influențează dezvoltarea competenței: personalitatea, genul, starea de sănătate, însușirile psihice ale elevilor, imaginea de sine, motivația, atitudinea. Elevul trebuie motivat și stimulat prin activități menite să conducă la asimilarea unor cunoștințe, la formarea unor capacități, priceperi și abilități. Motivația potențează creativitatea și capacitatea de inovație, la ambii participanți în procesul educațional: profesorul și elevul. Competența trebuie să fie un ansamblu structurat și nu o sumă provenită din punerea la un loc a cunoștințelor memorate, abilităților și atitudinilor disparate.

Dacă profesorul se va limita la simpla înlocuire a termenilor – Curriculumul centrat pe conținuturi cu Curriculumul centrat pe elev (competențe ale elevului) – și nu poate să realizeze o schimbare reală în procesul educațional realizat, se va confrunta cu rutina, copiii vor deveni și mai demotivați, cu consecințe negative, inclusiv analfabetismul funcțional. În acest sens, abilitatea de aplicare a teoriei în practică este esențială (J. F. Bobbitt, 2009). Elevii din învățământul gimnazial actual pot fi considerați o generație a ciberspătiului: ei memorează mai bine cunoștințele prin metodele vizuale, interactive etc. La ei, așa-numita gândire vizuală este mai dezvoltată. Reprezentările vizuale realizate cu ajutorul calculatorului,

softurilor, programelor educaționale disponibile online etc. sunt denumite, în teoria și practica pedagogică, hărți cognitive sau hărți conceptuale. Gândirea vizuală este o activitate cognitivă constructivă, care generează imagini, făcând cunoașterea mai vizibilă. „Se nasc, astfel, noi forme culturale, cu care aceștia sunt tot mai familiarizați și de care sunt tot mai atrași și influențați” (I. Albulescu, H. Catalano, 2019, p. 104).

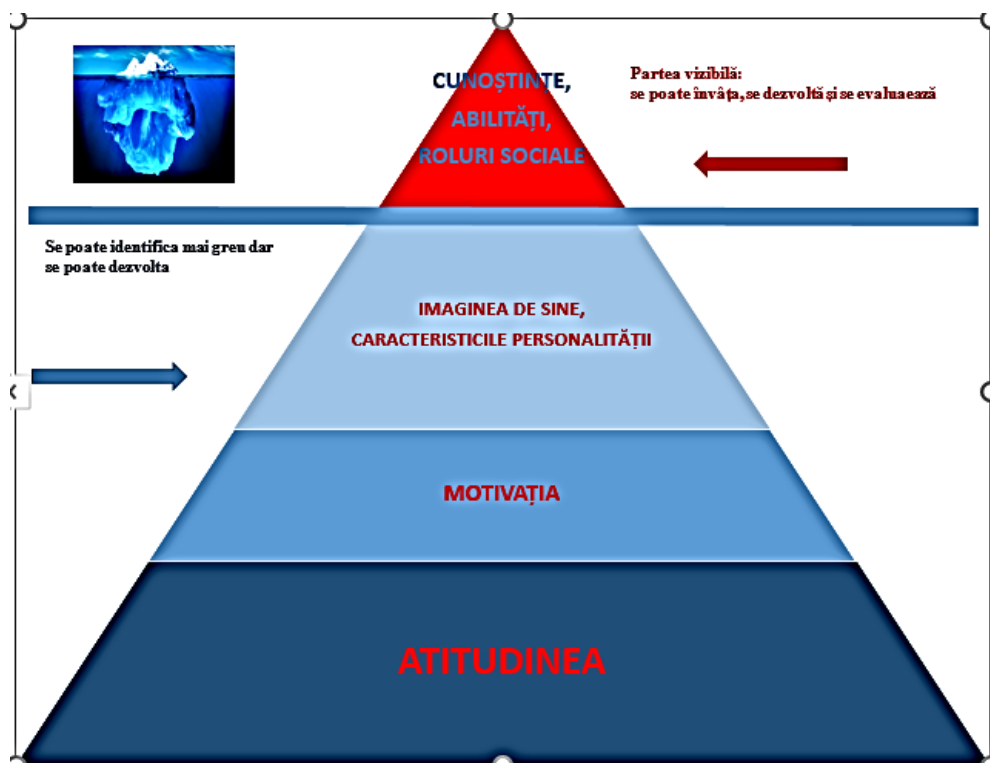


Figura nr. 2. Modelul competenței
(adaptare după I. Nagy, 2003)

Învățământul centrat pe competențe ar trebui să ofere lecții interactive, flexibile, care să se poate schimba în funcție de nevoile elevilor pentru a le dezvolta competențele și, deci, de a obține cele mai bune rezultate (I. Vlașin, 2013). Competențele nu se formează în cadrul unei singure lecții, ci într-un grup de lecții, într-un semestru, an școlar sau cicluri de școlarizare.

I.2. Competențele cheie

Învățarea este o activitate specific umană, desfășurată continuu, în timpul școlarității și după terminarea studiilor formale. În societatea cunoașterii, datorită schimbării care se petrece cu o dinamică accelerată, învățarea este una dintre modalitățile de adaptare. Uniunea Europeană a pus un mare accent pe politicile în domeniul educației și formării profesionale și a introdus programul – Învățarea pe tot parcursul vieții (A preda și a învăța – către o societate care învață (COM(95)590)). Uniunea Europeană arată că ne îndreptăm spre o societate care se bazează tot mai mult pe dobândirea de noi cunoștințe și pe învățarea pe tot parcursul vieții. La Reuniunea Consiliului European de la Lisabona, din anul 2000, Consiliul European a stabilit ca obiectiv strategic, pentru a răspunde la provocările globalizării și ale societății informaționale, ca Uniunea Europeană să devină cea mai competitivă și mai dinamică economie din lume, o economie bazată pe cunoaștere. Pe baza propunerilor, reuniunea Consiliului European de la Stockholm, din anul 2001, a adoptat Raportul privind obiectivele concrete viitoare comune ale sistemelor naționale de educație, document care propune, printre altele, implementarea programului de lucru folosind „metode deschise de coordonare” (COM(2001)59). Prin metode deschise de coordonare se identifică și se definesc obiective comune, pe baza celor mai bune practici naționale, care să evalueze progresul în atingerea obiectivelor, prin instituirea unor indicatori sau statistici comuni/ne statelor membre. Obiectivele prioritare ale politicilor educaționale trebuie să axeze pe investiția în educație și formare profesională, prevenirea abandonului școlar, programe pentru licențiații în matematică, știință și tehnologie, promovarea strategiei de formare a personalelor cu aptitudini deosebite și procesul de învățare pe tot parcursul vieții (COM/2002/629). Într-o lume din ce în ce mai globalizată, persoanele au nevoie de o gamă largă de abilități pentru a se adapta și a prospera, într-un mediu aflat în rapidă schimbare. Programul de învățare pe tot parcursul vieții a fost conceput pentru a oferi oamenilor oportunități de învățare în toate etapele vieții. Pentru implementarea învățării pe tot parcursul vieții, în anul 2006, Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene au adoptat o Recomandare

cu privire la stabilirea de competențe cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, esențiale individului pentru a se adapta la o lume care evoluează rapid și caracterizată printr-un nivel ridicat de interconexiune. Competențele cheie sunt necesare oricărui cetățean pentru formarea și dezvoltarea personală, cetățenie activă, muncă și incluziune socială.

La recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene, Curriculumul Național, potrivit Legii Educației Naționale nr. 1 din anul 2011, este centrat pe formarea, dezvoltarea și diversificarea competențelor cheie, care conturează profilul de formare al elevului. Profilul de formare al absolventului de învățământ preuniversitar este structurat pe baza celor opt competențe cheie și reprezintă un ansamblu de cunoștințe, abilități și atitudini necesare oricărei persoane, pe parcursul întregii vieți. Cele opt competențe trebuie privite ca un ansamblu, fiind un construct complex, cu multiple relaționări și întrepătrunderi cu societatea din care cetățeanul face parte.

Procesul de predare-învățare-evaluare trebuie să fie orientat înspre construirea competențelor cheie, prin practici didactice relevante, care conduc la dezvoltarea efectivă a acestor competențe, ce sunt esențiale pentru învățarea pe tot parcursul vieții. România a adoptat un Curriculum centrat pe competențe, ca element organizator central al programelor școlare specifice diferitelor discipline și care implică toate componentele Curriculumului, nu doar cunoștințele obținute prin parcurgerea conținuturilor. Curriculumul, prin intermediul competențelor, realizează transferul și mobilizarea cunoștințelor și a abilităților în contexte variate de viață. Se urmărește dezvoltarea competențelor elevilor, în vederea obținerii unui loc de muncă și a bunăstării personale, într-o economie modernă (ISE, 2015).

În 2006, Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene au adoptat Recomandarea privind competențele cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului privind competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți, 2006/962/EC1, în Official Journal of the European Union, L 394/10, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>). Prin recomandarea menționată, statele membre au fost invitate „să dezvolte furnizarea de competențe-cheie pentru toți

ca parte a strategiilor lor de învățare pe tot parcursul vieții, inclusiv strategiile lor de realizare a alfabetizării universale” și să utilizeze „competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții – Un cadru european de referință” (COM, 2017, 673 final). De la adoptarea sa, recomandarea a reprezentat un document de referință esențial pentru dezvoltarea educației, formării și învățării bazate pe competențe pentru toate statele membre.

În reforma educației din România, trecerea de la Curriculumul bazat pe obiective la Curriculumul bazat pe competență a necesitat redefinirea rostului școlii în raport cu elevul, contextul socio-economic și capacitatea școlii de a anticipa evoluția societății (V. Flueraș, 2014). Sistemul educațional românesc introduce, prin articolul 68 din Legea Educației Naționale (L.E.N.) nr. 1/2011, cele opt domenii de competențe cheie, ca finalități educaționale și oportunități flexibile pentru învățarea pe tot parcursul vieții.

Conform Legii Educației Naționale nr. 1/2011, Art. 68 (1), „Curriculumul național pentru învățământul primar și gimnazial se axează pe opt domenii de competențe-cheie care determină profilul de formare a elevului:

- a) competențe de comunicare în limba română și în limba maternă, în cazul minorităților naționale;
- b) competențe de comunicare în limbi străine;
- c) competențe de bază de matematică, științe și tehnologie;
- d) competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere;
- e) competențe sociale și civice;
- f) competențe antreprenoriale;
- g) competențe de sensibilizare și de expresie culturală;
- h) competența de a învăța să înveți”.

Curriculumul Național pentru învățământul primar și gimnazial este centrat pe formarea și dezvoltarea/diversificarea competențelor cheie, care conturează profilul de formare al elevului. Opțiunea pentru utilizarea competențelor-cheie ca repere în stabilirea profilului de formare a reprezentat o decizie de politică educațională importantă promovată de Legea educației naționale. Profilul de

formare al absolventului de gimnaziu descrie așteptările exprimate față de elevi la sfârșitul învățământului gimnazial, prin raportare la:

1. cerințele exprimate în Legea Educației Naționale nr.1/2011, alte documente de politică educațională și studii de specialitate; finalitățile învățământului;
2. caracteristicile de dezvoltare ale elevilor (Anexa 1 la OMENCS nr. 3590/2016).

Cadrul de referință pentru cele opt competențe cheie reprezintă obiectul unei recomandări făcute de Parlamentul European tuturor statelor membre. Competențele-cheie sunt achiziții ale învățării (cunoștințe, deprinderi și atitudini), care permit adaptarea flexibilă și rapidă a absolventului. Cele opt domenii de competențe definite de Comisia Europeană sunt: comunicarea în limba maternă; comunicarea în limbi străine; competențe în matematică și competențe elementare în științe și tehnologie; competențe digitale; a învăța să înveți; competențe sociale și civice; spirit de inițiativă și antreprenoriat; sensibilizare culturală și exprimare culturală (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului privind competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți, 2006/962/EC1, în Official Journal of the European Union, L 394/10, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>).

Anexa 1 la OMENCS nr. 3590/2016 precizează Planul cadru de învățământ, ca o componentă a Curriculumului Național, care transpune în practica școlară opțiuni majore de politică educațională. Planurile cadru pentru învățământul gimnazial au fost elaborate ținând seama de:

1. reperele decizionale majore care privesc învățământul preuniversitar din România, prezentate în documentele elaborate de Guvernul României, precum și în documentele agreate în comun de Guvernul României și de instituțiile europene;
2. finalitățile învățământului gimnazial așa cum sunt acestea stabilite de Legea Educației Naționale nr. 1/2011, cu modificările și completările ulterioare (Legea Educației Naționale, nr. 1/2011).

Planurile-cadru pentru învățământul gimnazial precizează domeniile și disciplinele studiate pe parcursul fiecărui an de studiu și resursele de timp pentru

predare-învățare-evaluare alocate acestora. Cele opt competențe cheie din Legea Educației Naționale nr. 1/2011 au fost aliniate recomandărilor făcute de Parlamentul European tuturor statelor membre și conform Anexa 1 la OMENCS nr. 3590/2016 sunt: Comunicarea în limba maternă, Comunicarea în limbi străine, Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie, Competențe digitale, A învăța să înveți, Competențe sociale și civice, Spirit de inițiativă și antreprenoriat, Sensibilizare și exprimare culturală.

Aceste competențe cheie reprezintă un pachet transferabil și multifuncțional de cunoștințe, deprinderi, abilități și atitudini de care au nevoie toți indivizii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru incluziune socială și inserție profesională.

Fiecare formă de educație, formală, nonformală și informală își aduce contribuția la dezvoltarea competențelor cheie. Acestea sunt reglementate în sistemul educațional din România prin Legea Educației Naționale nr.1 din 2011. Cadrul curricular pentru învățământul primar și secundar, publicat în anul 2015, stabilește învățarea bazată pe competențe ca principiu cheie și definește opt categorii principale de competențe, în concordanță cu competențele cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (art. 68, alin. 1 din LEN nr. 1/2011).

Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului privind competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți, 2006/962/EC1, în Official Journal of the European Union, L 394/10, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN>), cadrul curricular pentru învățământul primar și secundar publicat în anul 2015, definesc competențele ca o combinație între cunoștințe, aptitudini și atitudini, unde: cunoștințele sunt formate din fapte și cifre, concepte, idei și teorii deja stabilite și care sprijină înțelegerea într-un anumit domeniu sau subiect; aptitudinile sunt definite ca abilitatea și capacitatea de a desfășura procese și de a utiliza cunoștințele existente pentru obținerea de rezultate; atitudinile descriu dispoziția și mentalitatea de a acționa sau de a reacționa la idei, persoane sau situații (Jurnalul Oficial al Uniunii Europene,

2018/C 189/01, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=DE>). Competențele-cheie sunt acele competențe de care au nevoie toți cetățenii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, ocuparea unui loc de muncă, incluziune socială, un stil de viață durabil, o viață de succes în cadrul unor societăți pașnice, o gestionare a vieții care ține seama de aspecte legate de sănătate și cetățenie activă. Acestea sunt dezvoltate în perspectiva învățării pe tot parcursul vieții, începând din copilăria mică și pe tot parcursul vieții adulte, prin intermediul învățării formale, nonformale și informale, în toate contextele, inclusiv familie, școală, locul de muncă, vecinătate și alte comunități (Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, 2018/C 189/01, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=DE>).

Pentru a înțelege mai bine specificul competențelor cheie, prezentăm mai jos într-o formă sintetică domeniile de competențe cheie recomandate de Comisia Europeană adăugând aportul fiecărei forme de educație la dezvoltarea lor.

Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă, în cazul minorităților naționale

Comunicarea este abilitatea prin care se poate exprima educabilul, atât pe cale orală cât și în scris; este foarte important ca fiecare disciplină să pună un mare accent pe comunicare, mai ales în epoca informațională, în care copiii primesc informațiile din mai multe surse, clasele sunt supraaglomerate, lipsa comunicării inter și intrapersonale duce la frustrări și boli psihologice greu de evaluat. Pentru dezvoltarea acestor competențe trebuie avute în vedere atât educația nonformală cât și cea informală, ambele având un aport important la dezvoltarea competențelor în limba maternă. Taberele, excursiile, cercurile științifice în cadrul cărora se utilizează un limbaj specific domeniului duc la dezvoltarea abilității de a exprima gânduri, sentimente, interacțiuni, în diferite moduri și contexte. Cunoștințele de bază, abilitățile și atitudinea sunt părți componente ale competențelor cheie și dezvoltarea lor armonioasă poate fi realizată prin educația formală, non-formală și informală.

**Tabel nr. 1. Competențe de comunicare
în limba română și în limba maternă, în cazul minorităților naționale
(Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind
competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)**

Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă, în cazul minorităților naționale			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Vocabular, Gramatică; • Conștientizarea principalelor tipuri de interacțiune verbală; • Un registru de texte literare și nonliterare; • Principalele caracteristici ale diferitelor stiluri și registre de limbă; • Variabilitatea limbii și a comunicării în diferite contexte; 	<ul style="list-style-type: none"> • A comunica oral și scris într-o varietate de situații; • A monitoriza și adapta propria comunicare la cerințele situației; • A distinge și a folosi diferite tipuri de texte; • A colecta și a procesa informația; • A folosi resurse; • A formula și a exprima argumente orale și scrise; 	<ul style="list-style-type: none"> • Atitudine pozitivă pentru dialog constructiv; • Aprecierea calităților estetice și dorința de a le promova; • Interesul de a comunica (interacționa) cu alții; • Conștientizarea impactului limbajului asupra celorlalți; • Nevoia de a înțelege și de a utiliza limbajul într-un mod pozitiv și responsabil;
Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe factuale prin piese de teatru, evenimente culturale, spectacole, cenaclu literar, oratorie, dezbateri tematice interdisciplinare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizare de ziare, afișe; • Construirea unui dialog oral; • Realizare de prezentări; • Proiectarea unui scenariu; • Interpretarea unui text; • Proiecte și prezentarea lor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea corectă a unui text în fața publicului; • Asumarea unui discurs oral; • Luare corectă de notițe.
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Lărgirea interesului pentru literatură; • Oportunitate de a dezvolta orizontul culturii generale; 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborare metode proprii de învățare; 	<ul style="list-style-type: none"> • Relații inter și intrapersonale; • Încrederea în sine;

Competențe de comunicarea în limbi străine

Abilitatea de a se înțelege, de a se exprima într-o limbă de circulație internațională este esențială în lumea globalizării. Mulți elevi care termină școala, facultatea aleg locuri de muncă în alte țări, așadar este foarte important ca disciplinele să fie în așa fel predate, învățate încât elevul să poată conversa, de exemplu pe diferite căi de comunicații, inclusiv pe teme din științele naturii, cu copii din țările Uniunii Europene și nu numai.

Tabel nr. 2. Competențe de comunicare în limbi străine
(Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Competențe de comunicarea în limbi străine			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Vocabular; Gramatică funcțională; • Principalele tipuri de interacțiune verbală și de registre ale limbii; • Convenții sociale; Aspectul cultural și varietatea limbilor; 	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a înțelege mesaje orale; • A iniția, a susține și a încheia conversații; • Înțelegerea și producerea de texte scrise adecvate nevoilor individului; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprecierea diversității culturale; Interesul și curiozitatea pentru limbi străine;
Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Lărgirea și aprofundarea cunoștințelor prin activități distractive, spectacole, metode de învățare; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea abilității pentru conversație într-o limbă străină; 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicare interculturale prin proiecte internaționale;
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Ascultatul, cititul, scrisul. 	<ul style="list-style-type: none"> • Învățarea limbilor într-un mod informal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicare pe diversele căi de comunicare.

Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie

Matematica este disciplina care ajută la formarea gândirii logice, foarte importantă din punct de vedere psihopedagogic. Interdisciplinaritatea i-ar putea ajuta pe copii să înțeleagă mai bine sistemele de calcul sofisticate, transdisciplinaritatea

și abordarea dintr-un alt unghi a matematicii ar putea să fie de mare folos pentru dezvoltarea personalității copilului, sistemul de evaluare și multe alte aspecte trebuie avute în vedere pentru transversalitatea matematicii.

Organizarea integrată a disciplinelor este în curs de realizare, dar necesită, mai ales la științele naturii, o mai mare interdisciplinaritate, transdisciplinaritate, cu materiile predate. Avem nevoie de integrarea curriculară atât la nivel macro, cât și la micronivelul educațional (M. Bocoș, 2017). Multidisciplinaritatea, pluridisciplinaritatea, interdisciplinaritatea și transdisciplinaritatea valorifică o perspectivă care nu mai este centrată pe disciplină, ci pe demersurile copilului și ale profesorului.

Competențele în științe și tehnologie sunt esențiale în societatea actuală, care se bazează pe tehnologie modernă, autoturismele, locuințele, locurile de muncă funcționează cu o tehnologie modernă și, dacă nu avem dezvoltate acele competențe, capacități de utilizare și manipulare a instrumentelor tehnologice, nu cunoaștem trăsăturile fenomenelor, nu putem folosi tehnologia și nu ne putem dezvolta în paralel cu știința. Locurile de muncă necesită toate aceste competențe.

Prin interdisciplinaritatea lor, științele naturii și tehnologia se pot integra în fiecare disciplină, se poate dezvolta aptitudinile de matematică la toate domeniile de educație, planurile cadru, curriculumul trebuie să fie între-și intradisciplinare, pentru o înțelegere mai bună a acestor fenomene ale naturii și a proceselor tehnologice din jurul nostru (P. Havas, 2005).

Tabel nr. 3. Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie			
Competențe în matematică			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Numere, măsuri și structuri; • Operații fundamentale și prezentări matematice de bază; 	<ul style="list-style-type: none"> • A aplica principii și procese matematice de bază în viața cotidiană, acasă și la locul de muncă; 	<ul style="list-style-type: none"> • Respectul pentru adevăr; • Perseverența de a găsi argumente;

	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea termenilor și a conceptelor matematice; • Sensibilizarea față de problemele cărora matematica le poate aduce o soluție; 	<ul style="list-style-type: none"> • A urmări și a evalua diferite etape ale unei argumentații; • A adopta un raționament matematic; • A înțelege o demonstrație matematică; • A comunica în limbaj matematic; 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea validității argumentelor;
Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Formule matematice, figuri geometrice și relația lor cu teoria; • Achiziții de cunoștințe; • Interdisciplinaritate; 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcule matematice în alte discipline; • Aplicarea formulelor matematice; • Rezolvarea de probleme; • Prelucrarea datelor statistice; • Interpretarea datelor; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea corectă a formulelor; • Rezolvarea corectă a exercițiilor; • Interpretarea corectă a datelor;
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Tehnici de învățare; 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea metodelor în practica de zi cu zi; 	<ul style="list-style-type: none"> • Atitudine pozitivă față de matematică;

Tabel nr. 3. Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie (Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Competență de bază în științe și tehnologie			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Principii de bază ale lumii naturale; concepte, principii și metode științifice fundamentale; tehnologie, produse și procese tehnologice; • Înțelegerea impactului științei și tehnologiei asupra lumii naturale; înțelegerea progreselor, 	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a folosi și a mânui instrumente și utilaje tehnologice; • A folosi date științifice pentru atingerea unui scop sau pentru a ajunge la o decizie sau concluzie; • A recunoaște caracteristicile esențiale ale unei 	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciere critică și curiozitate; • Interes pentru probleme etice; • Respect pentru securitate cât și pentru dezvoltare durabilă din perspectiva progreselor științifice și tehnologice în legătură cu sine

	a limitelor și a riscurilor teoriilor științifice, a aplicațiilor lor în ansamblul societății.	investigații științifice; • Abilitatea de a comunica concluziile;	însuși, familia, comunitatea și problemele mondiale.
Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Aprofundarea cunoștințelor; • Înțelegerea fenomenelor, proceselor, evoluțiilor în științe și tehnologie; • Interdisciplinaritate; 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea cunoștințelor în practică prin realizarea machetelor, circuitelor, proiectelor; • Proiecte; • Utilizarea metodelor active participative; • Scrierea unui raport de cercetare, formularea concluziilor, formularea ipotezelor; • Organizarea experimentelor; • Interpretarea datelor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea corectă a demersurilor științifice; • Rezolvarea sarcinii de lucru în timp real; • Corectarea erorilor; • Respectarea drepturilor de autor; • Manifestarea curiozității;
Educația informală	• Noi orizonturi în domeniul științelor și tehnologiei;	• Documentarea;	• Creșterea motivației pentru activități în domeniul științei și tehnologiei;

Competențe digitale

Explozia informațională, dezvoltarea IT, a necesitat introducerea disciplinei informatică la nivelul clasei a V-a din anul școlar 2017–2018, și putem afirma că aceasta are un caracter interdisciplinar, pe care nu îl întâlnim la celelalte materii, dezvoltă vocabularul specific, dezvoltă aproape toate cele opt domenii de competențe cheie.

„Încă suntem departe de a folosi calculatorul corect în școală”, atrage atenția prof.univ.dr. Radu Gologan; introducerea curriculumului axat pe cele opt domenii

de competențe vine în sprijinul profesorilor, probabil cu manuale digitale, infrastructură care țin pasul cu dezvoltarea în domeniul IT.

Profesorul trebuie să depune mai mult efort pentru pregătirea orelor, dar cu ajutorul calculatorului putem elimina plictiseala la ore. Este un pas important pentru a dezvolta competențele digitale și se poate folosi pe tot parcursul ciclurilor școlare, atât în educația formală, cât și în cea nonformală și informală.

Tabel nr. 4. Competențe digitale
(Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Competențe digitale			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea și cunoașterea naturii, a rolului și a posibilităților TIC în viața cotidiană, în viața personală, în societate și la locul de muncă; • Principale funcții ale calculatorului; oportunități și riscuri potențiale ale Internetului și ale comunicării cu ajutorul mediilor electronice (e-mail, utilități din rețea); înțelegerea modului prin care TIC pot constitui un suport pentru creativitate și inovație; sensibilizarea față de problemele de validitate și de fiabilitate a informațiilor; 	<ul style="list-style-type: none"> • A căuta, a colecta și a procesa informația; • A folosi informația într-un mod critic și sistematic, apreciind relevanța acesteia și diferențiind informația reală de cea virtuală prin identificarea legăturilor dintre acestea; • A folosi tehnici pentru producerea, prezentarea sau înțelegerea unei informații complexe; • A accesa, a explora și a utiliza serviciile Internet; • A folosi TIC pentru a sprijini o gândire critică, creativitatea și inovația; 	<ul style="list-style-type: none"> • Atitudine critică și reflexivă față de informația disponibilă; • Utilizarea responsabilă a mijloacelor interactive; • Interes de implicare în comunități și în rețele cu scopuri culturale, sociale și/sau profesionale.

Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Componentele calculatorului; • Concept, soft, internet, hard, programe; • Pagina WEB; 	<ul style="list-style-type: none"> • Folosirea softurilor educaționale; • Crearea graficelor, tabelelor, diagramelor; • Folosirea prezentărilor în diverse activități; • Crearea paginilor WEB; • Scrierea programelor simple; • Robotica; 	<ul style="list-style-type: none"> • Inițierea de căutare, selectare informații; • Finalizarea căutării și corelării de informații;
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Lărgirea cunoștințelor, multimedia, site; 	<ul style="list-style-type: none"> • Folosirea aplicațiilor GPS, GIS, modelare matematică, machete; 	<ul style="list-style-type: none"> • Respectarea principiilor etice și legale în legătură cu plagiatul;

Competențe sociale și civice

Toleranța, empatia, viața personală, multiculturalitatea sunt câteva aspecte care trebuie avute în vedere încă din copilărie. Orele de dirigiență, în paralel cu un curriculumul național, CDS-1, activitățile nonformale sunt acele pârgii care ajută la dezvoltarea competențelor civice. Voluntariatul este baza acestor tipuri de fenomene ce trebuie cultivate în rândul copiilor încă din grădiniță.

Tabel nr. 5. Competențe sociale și civice

(Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Competențe sociale și civice;			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea modului în care indivizii pot să-și asigure o stare optimă fizică și mentală; 	<ul style="list-style-type: none"> • Abilitatea de a comunica într-un mod constructiv, în diferite contexte, pentru a manifesta toleranță; 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaborarea; • Încrederea în sine; • Integritatea; • Interes pentru dezvoltare socio-economică;

<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea codurilor de conduită (comportament); • Cunoașterea noțiunilor fundamentale de bază referitoare la indivizi, grup și organizații de muncă; • Înțelegerea dimensiunilor multiculturale și socioeconomice ale societății; • Înțelegerea modului în care identitatea culturală națională interacționează cu identitatea europeană; • Cunoașterea noțiunilor de democrație, dreptate, egalitate, cetățenie; • Cunoașterea evenimentelor contemporane precum și a principalelor tendințe ale istoriei naționale, europene și mondiale; cunoașterea procesului de integrare europeană, a structurilor U.E. și a principalelor obiective și a valorilor Uniunii Europene; cunoașterea diversității și a identității culturale în Europa. 	<ul style="list-style-type: none"> • A exprima și a înțelege puncte de vedere diferite; • A negocia inspirând încredere și manifestând empatie; • A fi capabil de a gestiona stresul și frustrarea, exprimându-le într-un fel constructiv; • A stabili o distincție între sferele profesionale și cele private (personale); • A se angaja în mod concret, împreună cu alte persoane, în activități publice; • A da dovadă de solidaritate și de interes pentru căutarea de soluții la probleme care se referă la comunitate; • A manifesta o reflecție critică și creativă prin participare constructivă la activități locale; • A lua decizii la toate nivelurile, local, național și european, în special, prin participare la vot. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interes pentru comunicarea interculturală; • Valorizarea diversității și a respectului pentru alții; • Disponibilitatea de a învinge prejudecățile prin acceptarea de compromisuri; • Respectul absolut pentru drepturile omului; • Aprecierea și înțelegerea diferențelor între sistemele de valori; • Manifestarea unui sentiment de apartenență la propria comunitate, la țară, Uniunea Europeană, la Europa, în general, precum și la lumea contemporană; • Manifestarea voinței de a participa la luarea de decizii democratice; • Manifestarea unui simț al responsabilităților • Implicarea în activități civice.
--	---	--

Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Concepte: consiliere, negociere, echipă, conflict, situație-problemă, toleranță, democrație, opinie, cetățenie democratică, respect, identitate, corectitudine, lege; 	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestarea optimismului, asertivității; • Autodisciplina, luarea inițiativelor civice; • Voluntariat, manifestare de toleranță; • Analize comparative, SWOT, PESTE; • Argumentare pentru susținerea opiniei; 	<ul style="list-style-type: none"> • Respectarea opiniei și a deciziilor altor persoane; • Ascultarea cu respect a discursurilor, spectacolelor; • Respectarea legilor; • Manifestarea empatiei;
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea unor concepte: binele public, norme, loialitate, independență; 	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestarea disponibilității pentru cooperare; • Respectarea drepturilor omului; 	<ul style="list-style-type: none"> • Respectarea normelor de comportare în societate;

Spirit de inițiativă și antreprenoriat

Acestea includ capacitatea de a se integra în viață, de a lucra în mod cooperant și flexibil, de a face parte dintr-o echipă (care poate să fie și grupul de prieteni), de a identifica propriile puncte slabe și puncte tari, de a se alătura oportunităților care se ivesc, de a avea o gândire pozitivă și de a realiza o afacere cu multe riscuri (care trebuie asumate). Pentru toate este nevoie de un curriculum formal, nonformal și informal, care să dezvolte aceste tipuri de competențe încă din primii ani de școală.

Tabel nr. 6. Competențe referitoare la inițiativă și antreprenoriat
(Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Spirit de inițiativă și antreprenoriat			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea oportunităților pentru activități cu 	<ul style="list-style-type: none"> • A gestiona un proiect anticipativ 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilitate de a avea inițiative;

	<p>scopuri personale, profesionale și/sau de afaceri;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea oportunităților pentru un angajat sau pentru o organizație, ca și a mijloacelor pe care acestea ar trebui să le pună în evidență; • Conștientizarea poziției etice a întreprinderilor; • Luarea la cunoștință a modului în care întreprinderile devin o pârgie benefică (de exemplu, prin activități de comerț echitabile și activități sociale). 	<p>(incluzând, de exemplu, abilitatea de planificare, de organizare, de gestiune a grupurilor, de conducere, de delegare, de analiză, de comunicare, de raportare, de evaluare, de înregistrarea rezultatelor);</p> <ul style="list-style-type: none"> • A reprezenta și a negocia eficient; abilitatea de a lucra individual și în colaborare și în echipe; • Abilitatea de a aprecia și a identifica puncte tari și puncte slabe; • A evalua și a asuma riscuri; 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilitate de a fi independent și inovator în viața personală, în societate și la muncă; • Motivația și hotărârea de a realiza obiectivele propuse (fie că acestea sunt obiective personale sau scopuri colective, inclusiv la locul de muncă);
Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Organizarea activității, proiecte, programe, strategii; • Luarea deciziilor; 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea unor probleme; • Aplicarea unor algoritmi de rezolvare; • Planificarea activității; • Proceduri de rezolvare a problemelor; 	<ul style="list-style-type: none"> • A dori să rezolve o problemă; • A nu avea teamă de a lua o decizie; • Evaluare corectă;
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Concepte: autoevaluare, apreciere, autoapreciere. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea unor rezultate, postere, opere de artă; • Analiza resurselor personale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixarea scopurilor și a obiectivelor carierei; • Încrederea în sine.

Sensibilizare și exprimare culturală

Viitorul trece prin prezent și are rădăcini în trecut. Este importantă cultivarea folclorului, a istoriei, este importantă formarea creativității copilului, a simțului pentru frumos. Activitățile creative sunt legate de cunoștințe, de competențe și trebuie dezvoltate, ajută la formarea gândirii independente, la valorificarea potențialului intelectual și la descurajarea memorării mecanice a informației (I. Albulescu, 2008).

Ciclul gimnazial este locul pentru cultivarea creativității. Un rol esențial în dezvoltarea competențelor de expresie culturală îl au activitățile nonformale, extracurriculare și cele extrașcolare, spectacolele, festivalurile la care participă copiii pentru dezvoltarea competenței. Interdisciplinaritatea ar trebui să joace un rol mai important în vederea dezvoltării creativității în cadrul activităților formale.

Tabel nr. 7. Sensibilizare și exprimare culturală

(Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Sensibilizare și exprimare culturală			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Conștientizarea moștenirii culturale locale, naționale și europene; • Conștientizarea locului patrimoniului cultural în lume; • Cunoștințe de bază referitoare la opere culturale majore, inclusiv cultura populară contemporană; • Înțelegerea diversității culturale și lingvistice în Europa și în alte regiuni ale lumii; 	<ul style="list-style-type: none"> • A aprecia critic și estetic operele de artă, spectacolele, precum și exprimarea personală printr-o varietate de mijloace, folosind propriile aptitudini; • A compara propriile puncte de vedere și opinii cu ale altora; • A identifica și a realiza oportunitățile sociale și economice 	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea profundă a propriei culturi și sentimentul identității ca bază a respectului și a atitudinii deschise față de diversitatea exprimării culturale; • Creativitate și voință de a dezvolta propriul sens estetic prin practica personală a exprimării artistice și prin

	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea necesității de a conserva această diversitate culturală și lingvistică; • Înțelegerea importanței factorilor estetici în viața zilnică. 	în activitatea culturală; <ul style="list-style-type: none"> • A dezvolta aptitudini creative care pot fi transferate în diverse contexte profesionale; 	participarea la viața culturală;
Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Concepte: cultură, tradiție, obicei, multiculturalitate prin participare la festivaluri, concursuri, spectacole; 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea unor lucrări; • Realizarea unor lucrări; 	<ul style="list-style-type: none"> • Exprimarea creativității; • Respectarea tradițiilor; exprimarea într-un mod politic;
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Concepte: diversitate, muzică, film; 	<ul style="list-style-type: none"> • Personaj civilizat și multicultural; 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceptarea diversității; • Respectarea regulilor de comportament în societate;

Competența de a învăța să înveți

Copiii trebuie învățați să învețe, trebuie interiorizate acele metode de învățare care ajută copilul în procesul de învățare. Managementul timpului, perseverența, comunicarea, reflecția critică, capacitatea de concentrare se pot „învăța” în toate domeniile disciplinare și este foarte important pentru viitorul educabilului ca el să poată folosi aceste modele de învățare pe tot parcursul vieții, dat fiind că viața este o școală și în fiecare zi trebuie să învățăm, ca să fim capabili să ne dezvoltăm personalitatea, creativitatea, pentru a ne integra în societate.

Motivația și încrederea în sine sunt foarte importante în dezvoltarea competenței pentru a învăța să înveți. Este tipul de competență care se formează odată cu transformarea achizițiilor anterioare și include competențe specifice derivate, precum competența de a rezolva probleme, competența de documentare, competența de monitorizare, de autoevaluare (L. Scifos, 2010).

Tabel nr. 8. Competența de a învăța să înveți
(Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind
competențele cheie 2006/962/EC, în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 394/10)

Competența de a învăța să înveți			
Formele educației	Cunoștințe	Abilități	Atitudini
Educația formală	<ul style="list-style-type: none"> • Competențele, cunoștințele, deprinderile și calificările solicitate de o anumită activitate sau carieră; • Cunoașterea și înțelegerea strategiilor de învățare preferate; • Cunoașterea și înțelegerea punctelor tari și slabe privind aptitudinile și calificările personale; • Capacitatea de a căuta oportunități de formare și de consiliere pentru carieră și educație; 	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea alfabetizărilor de bază necesare pentru continuarea învățării: scrisul, cititul, numerația și TIC; • Accesarea, procesarea și asimilarea de noi cunoștințe și aptitudini (deprinderi); • A avea o gestiune eficientă proprie a învățării; • A persevera în învățare; • A atribui un timp pentru învățarea autonomă, dovedind autodisciplină; 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivația și încrederea pentru a continua și a reuși în învățarea pe parcursul întregii vieți; • Atitudinea centrată pe rezolvarea de probleme pentru a sprijini procesul propriu de învățare și capacitatea individului de a înlătura obstacolele și de a gestiona schimbarea; • Manifestarea dorinței de a exploata experiențele de învățare;
Educația nonformală	<ul style="list-style-type: none"> • Metode de învățare, memorare, harta cognitivă; 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza informațiilor; • Înțelegerea informațiilor, filtrarea, selectarea informațiilor, transmiterea informațiilor; 	<ul style="list-style-type: none"> • Manifestarea interesului față de învățare; • A nu renunța ușor la sarcină, la rezolvarea problemelor;
Educația informală	<ul style="list-style-type: none"> • Planificarea propriilor metode, gestionarea timpului; 	<ul style="list-style-type: none"> • Fixarea scopurilor personale; • Reflectarea asupra propriului proces de învățare; 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea unui scop propriu; • Motivația intrinsecă de a învăța;

Competențele-cheie reprezintă un ansamblu structurat multifuncțional, transferabil, de cunoștințe, abilități și atitudini. Acestea trebuie dezvoltate până la sfârșitul educației obligatorii și trebuie să acționeze ca fundament pentru învățarea pe tot parcursul vieții. Ele se suprapun sau se intersectează, elementele componente putând fi reconfigurate în mozaic, fiind traversate de un număr de teme, care se aplică transversal: gândire critică, creativitate, rezolvare de probleme, evaluarea riscului, luarea deciziilor, managementul constructiv al emoțiilor (D. Nistor, 2016). Competențele cheie sunt utilizate în Cadrul european de calificări (<http://www.ise.ro>).

Dezvoltarea competențelor cheie se realizează prin implementarea Curriculumului Național. Programele disciplinelor școlare sunt centrate pe formarea și dezvoltarea competențelor generale și specifice. Competențele generale sunt definite pentru o disciplină de studiu (sau grup de discipline) și se formează pe parcursul mai multor ani școlari. Competențele specifice se formează pe parcursul unui an școlar și sunt derivate din competențele generale (M. Bocoș, 2017). Ordinul ministrului Educației Naționale nr. 3.393/28.02.2017 privind aprobarea programelor școlare pentru învățământul gimnazial indică competențele specifice pentru fiecare an de studiu, dar și conținuturile prin care trebuie atinse.

Există o corelație strânsă între competențele cheie, globalizare, economia europeană și învățarea pe tot parcursul vieții. Într-o lume din ce în ce mai globalizată, persoanele au nevoie de o gamă largă de competențe pentru a se adapta și a prospera într-un mediu aflat în rapidă schimbare. Cunoștințele, competențele și atitudinile dobândite în perioada copilăriei, la școală, în familie, în activitățile extrașcolare, în timpul formării profesionale sau în universitate nu vor dura toată viața. Cunoștințele acumulate, competențele dezvoltate într-o țară trebuie valorificate într-o altă țară, iar acest lucru se poate realiza numai dacă finalitățile educaționale sunt uniforme la nivel european sau global.

Consiliul European desfășurat la Lisabona în martie 2000 marchează un moment decisiv în stabilirea direcției politice și de acțiune în Uniunea Europeană în acest sens. Concluziile sale susțin că Europa a intrat în mod indiscutabil în era cunoașterii, cu tot ceea ce implică aceasta pentru viața culturală, economică și socială. Modelele învățării, muncii și cele ale vieții se schimbă rapid. Acest fapt

nu presupune doar adaptarea individului la schimbare dar în egală măsură, schimbarea modalităților de acțiune deja stabilite. Aceste schimbări se poate realiza prin sisteme de educație eficientă, centrată pe elev, prin strategii educaționale coerente și măsuri practice în vederea dezvoltării învățării pe tot parcursul vieții pentru toți. Scopul introducerii conceptului de competență și a domeniilor competențelor cheie a fost de a lansa o strategie comprehensivă pentru implementarea învățării permanente la nivel individual și instituțional în toate sferele vieții publice și private. Acest demers necesită o educația de bază eficientă urmată de educația și formarea profesională inițială, care trebui să înzestreze toți tinerii cu noile competențe de bază cerute de o economie fondată pe cunoaștere. Totodată, trebuie să se asigure că elevii, cetățenii au o atitudine pozitivă asupra învățării. Ei nu vor dori să continue să învețe dacă învățarea în prima parte a vieții a fost lipsită de succes sau a reprezentat o experiență personală negativă. Ei nu vor vrea să continue dacă posibilitățile potrivite de învățare, cum sunt programarea timpului, ritmul, locația și accesibilitatea nu sunt luate în considerație. Nu se vor simți motivați să ia parte la un proces de învățare al cărui conținut și metode nu țin cont de perspectivele lor culturale și de experiența lor de viață. Și ei nu vor vrea să investească timp, efort și bani într-o educație viitoare dacă experiența, cunoștințele și abilitățile pe care le-au dobândit nu sunt recunoscute într-un mod palpabil, fie pentru scopuri personale, fie pentru promovarea în muncă. Motivația individuală a învățării și varietatea posibilităților de a învăța sunt cheile fundamentale în implementarea cu succes a învățării centrată pe competențe.

Educația nu se oprește la momentul obținerii unei diplome și a unui loc de muncă. Învățarea pe tot parcursul vieții este un proces continuu de oportunități flexibile de învățare, corelând învățarea și competențele dobândite în instituțiile formale cu dezvoltarea competențelor în contexte nonformale și informale, în special la locul de muncă. Aceasta presupune învățarea neîntreruptă, oricând și oriunde (F. Erickson, 2016).

I.3. Interacțiunea competențelor cheie

Acumularea cunoștințelor prin intermediul educației formale, nonformale și informale, dezvoltarea competențelor cheie, astfel încât tineri să facă față cu succes provocărilor societății cunoașterii, impun schimbări semnificative la nivelul învățământului românesc. Educația centrată pe competențele cheie necesită o imagine unitară asupra realității, un limbaj comun, care să treacă peste granițele dintre disciplinele școlare. Citatul lui Cicero „Non multa, sed multum” ne duce cu gândul la realitatea sistemului educațional românesc, la Curriculumul școlar, la echilibrul dintre disciplinele umane și cele reale, la interdisciplinaritate, la interesul copiilor față de științele naturii și tehnologie, la analfabetismul funcțional etc. Învățământul modern se concentrează pe dezvoltarea acestor competențe și, în acest sens, necesită strategii didactice activ-participative, prin intermediul cărora să se realizeze inclusiv interacțiunea competențelor cheie. Interacțiunea competențelor se poate realiza eficient prin interdisciplinaritate.

Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene au adoptat în anul 2006, și au revizuit în anul 2018, Recomandarea privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, 2018/C 189/01, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=DE>), prin care se promovează educația centrată pe competențe cheie. Dezvoltarea acestora se realizează treptat în școală și se continuă mai apoi pe parcursul vieții adulte. Toți oamenii ar trebui să dobândească aceste competențe cheie și ele ar trebui să constituie valoare adăugată pentru piața muncii, oferind, prin dezvoltarea lor armonioasă, o satisfacție și o motivație în contextul învățării pe tot parcursul vieții (Recomandare 2006/962/CE). Ele pot fi dobândite la sfârșitul învățământului obligatoriu și sunt esențiale pentru dezvoltarea personală de-a lungul întregii vieți, pentru incluziunea socială și cetățenia activă, precum și pentru ocuparea și dezvoltarea profesională. Competențele cheie se caracterizează prin transversalitate și prin faptul că nu aparțin unei discipline școlare anume, de unde rezultă și interacțiunea lor. Ele se construiesc într-un interval de timp îndelungat, prin intermediul unei diversități de conținuturi, de contexte și

situații de învățare. Programele școlare sunt centrate pe competențe, dar se poate constata o deplasare spre zona cunoștințelor, în defavoarea deprinderilor și atitudinilor, fapt reliefat și de rezultatele evaluărilor internaționale PISA și TIMSS, care arată o creștere a analfabetismului funcțional.

Competențele cheie reprezintă un pachet transferabil de cunoștințe, deprinderi (capacități, abilități, priceperi) și atitudini necesar tuturor educabililor, în vederea dezvoltării personale și a incluziunii lor sociale și profesionale. Ele se dezvoltă prin transferul și mobilizarea cunoștințelor și a deprinderilor în situații noi și dinamice. Dobândirea lor ajută la o mai bună rezolvare a problemelor întâmpinate, crește competitivitatea și spiritul inovativ.

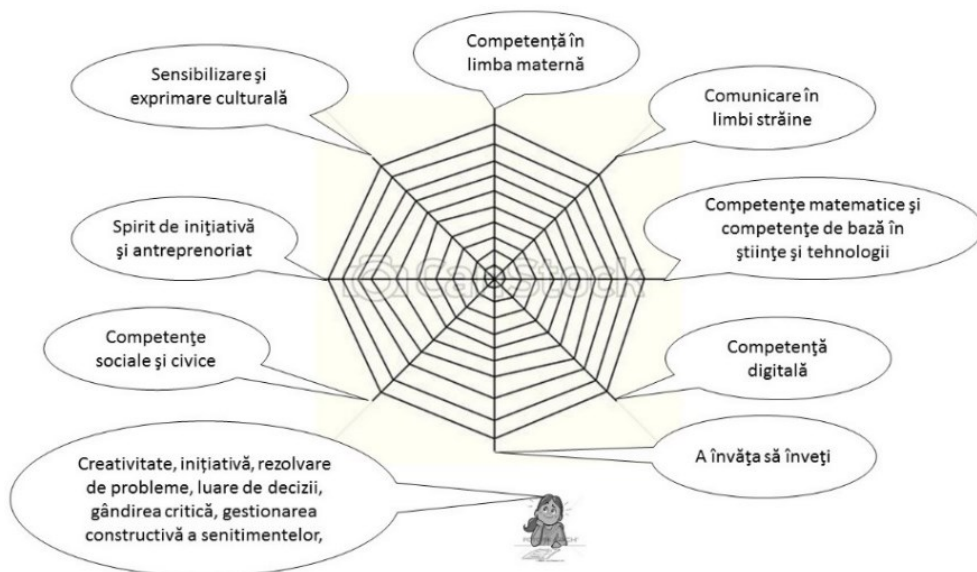


Figura nr. 3. Interrelația competențelor cheie

Competențele cheie sunt achiziții ale învățării în mai multe domenii și care vor permite o adaptare flexibilă și rapidă a elevului la o situație dată sau în rezolvarea unor situații de problemă. Cunoștințele, abilitățile, deprinderile dobândite sunt în așa fel structurate ca să se suprapună și să se intersecteze sub forma unui pânză de păianjăn (Figura nr. 3). Aceste competențe cheie sunt traversate de un număr de teme, care se aplică transversal în cadrul de referință: gândire critică,

creativitate, rezolvare de probleme, evaluarea riscului, luarea deciziilor, managementul constructiv al emoțiilor etc. Aceste dimensiuni se regăsesc la nivelul fiecărei competențe-cheie și în transferarea lor în viața cotidiană. Interrelația competențelor cheie necesită o abordare interdisciplinară, care presupune dezvoltarea capacității de a transfera rapid și eficient, de a sintetiza și de a aplica cunoștințe, deprinderi, competențe acumulate prin studierea diverselor discipline, de capacitatea de a realiza conexiuni care să conducă la realizarea eficientă a problemelor concrete în vederea rezolvării unor situații problemă (L. Ciolan 2008).

Depășirea frontierelor dintre discipline și transversalitatea sunt caracteristici esențiale ale formării și dezvoltării competențelor cheie. Pentru a realiza interacțiunea lor, procesul de transfer este foarte important, pentru a performa într-o situație nouă. Calitatea interacțiunii competențelor cheie constă în capacitatea absolvenților de a rezolva problemele ivite în viața de zi cu zi (D. Rycher, L. Salganik, 2001).

Abordarea interdisciplinară a Curriculumului este modalitatea de organizare a conținuturilor învățării și de realizare a activităților didactice, astfel încât să se ofere o imagine unitară asupra fenomenelor și proceselor studiate în cadrul diferitelor discipline de învățământ și care permite contextualizarea și aplicarea cunoștințelor dobândite. Integrarea curriculumului centrat pe competențe se poate realiza printr-o organizare logică lineară sau una concentrică. Nu în toate situațiile, logica unei științe se poate adecva corespunzător la nivelul didactic. Organizarea concentrică din punctul de vedere al dezvoltării și interacțiunii competențelor cheie structurează cunoștințele în așa fel încât se revine ulterior cu îmbogățirea sau aprofundarea lor, pe diferite trepte de învățământ. Prin îmbinarea celor două moduri de organizare, cel linear și cel concentric, se ajunge la o desfășurare în spirală a procesului de învățământ.

Promovarea interdisciplinarității, transdisciplinarității și pluridisciplinarității constituie un element definitoriu al progresului cunoașterii și al formării competențelor cheie. În viața de zi cu zi nu folosim cunoștințe acumulate doar la o anumită disciplină și nu valorificăm capacități specifice unei materii de studiu. Competențele cheie pot fi dezvoltate printr-o abordare interdisciplinară, căutându-se teme comune mai multor discipline, care pot conduce la realizarea obiectivelor de învățare de

nivel înalt, a competențelor transversal, cum ar fi luarea de decizii, rezolvarea de probleme, însușirea tehnicilor și metodelor de învățare eficientă, competențe care, indiferent de disciplină, implică aceleași principii. Abordarea interdisciplinară pornește de la ideea că nici o disciplină de învățământ nu constituie un domeniu închis, dimpotrivă, se pot stabili legături între discipline. Prin interdisciplinaritate se realizează conexiunea dintre competențe sau conținuturi interdependente din două sau mai multe discipline, ce implică interpenetrarea disciplinelor, pentru a se dezvolta competențe integrate, transversale, competențe cheie, prin transferuri orizontale ale cunoștințelor dintr-o disciplină în altă, la nivel metodologic și conceptual (B. Nicolescu, 2008).

Interdisciplinaritatea presupune abordarea conținuturilor complexe având ca scop formarea unei imagini unitare asupra unei anumite problematice. În sensul larg al termenului, interdisciplinaritatea implică un anumit grad de integrare între diferite domenii ale cunoașterii și între diferite abordări, utilizarea unui limbaj comun, permițând schimbări de ordin conceptual și metodologic. Interdisciplinaritatea este o modalitate de a rezolva problemele și de a răspunde la întrebări, care nu pot fi rezolvate prin metode sau abordări unice și reprezintă o modalitate de organizare a conținuturilor învățării cu implicații asupra întregii strategii de proiectare a Curriculumului. Ea oferă o imagine unitară asupra fenomenelor și proceselor studiate în cadrul diferitelor discipline de învățământ și permite contextualizarea și aplicarea cunoștințelor dobândite (M. Ionescu, I. Radu, 2004).

Activitățile cu caracter interdisciplinar au pronunțate valențe formative favorizând cultivarea aptitudinilor creative. Promovarea interdisciplinarității în activitatea didactică valorifică informațiile dobândite și din alte surse informaționale, asigurând înțelegerea, selectarea și prelucrarea acestora în vederea integrării lor în structuri cognitive și achiziționarea noilor capacități. Activitățile extrașcolare largesc orizontul de cunoaștere al elevilor, iar cunoștințele astfel acumulate pot constitui suporturi temeinice pentru însușirea unor elemente de conținut. Acțiunea de promovare a interdisciplinarității trebuie să se integreze în contextul sistemului educativ dat și, pentru a fi eficientă, trebuie să se asocieze cu alte principii sau inovații specifice unui învățământ modern.

Monodisciplinaritatea îi asigură elevului o dezvoltare liniară, gradual-ascendentă. Este vorba despre structurarea Curriculumului în obiective de studiu independente și pe învățarea acestora. Elementele care indică interdisciplinaritatea pot să apară prin inserția unor elemente de conținut aparținând unei discipline în structura altei discipline sau prin armonizarea unor fragmente independente din cadrul unui obiect de studiu, pentru a permite mai buna rezolvare a unor probleme, pentru înțelegerea cât mai bună a unui subiect sau pentru dezvoltarea anumitor capacități și aptitudini (L. Ciolan, 2008).

Forma superioară a integrării competențelor cheie este abordarea pluridisciplinară. Din abordarea pluridisciplinară a anumitor teme, prin care sunt transmise cunoștințe și sunt dezvoltate competențe, nu rezultă interactivitatea, ci o abordare cumulativă. Focalizarea pe realizarea corelațiilor între cunoștințe se realizează prin utilizarea strategiilor specifice fiecărei discipline. Multidisciplinaritatea presupune, de fapt, recursul la mai multe discipline independente, pentru a oferi o rezolvare sau o imagine mai amplă, fără a transforma sau a adapta strategiile didactice, generând, astfel, instrumente noi, capabile să dezvolte mai eficient competențele copiilor (T. Augsburg, 2015).

Interdisciplinaritatea este „interacțiunea existentă între două sau mai multe discipline, care poate să meargă de la simpla comunicare de idei până la integrarea conceptelor fundamentale privind epistemologia, terminologia, metodologia, procedeele, datele și orientarea cercetării” (D. Potolea, M. Manolescu, 2006, p. 69). Aceasta înseamnă o abordare integrată și integralistă a competențelor, fiecare știință contribuind la dezvoltarea competențelor cheie, a modului de gândire specific disciplinei.

„Transdisciplinaritatea privește, așa cum indică prefixul trans, ceea ce se află în același timp și între discipline și înăuntrul diverselor discipline și dincolo de orice disciplină. Finalitatea ei este înțelegerea lumii prezente, unul dintre imperativele ei fiind unitatea cunoașterii” (N. Basarab, 2007, p. 53). Transdisciplinaritatea este o abordare curriculară prin centrarea pe problemele vieții reale, pe problemele cotidiene, cu focalizare pe rezolvarea problemelor ivite și pe dezvoltarea competențelor (P. Petrescu, V. Pop, 2007).

Disciplinele integrate, o modalitate inovatoare de proiectare a Curriculumului, reprezintă câmpul interacțiunii tuturor competențelor, presupunând o conexiune între teme și competențe și, totodată, având o legătură strânsă cu viața cotidiană. În ciclul primar, introducerea disciplinelor integrate – de exemplu, Științe ale naturii – structurează conținutul pe fundamente științifice necesare studiului ulterior, fiind o disciplină stimulativă, cu multe elemente noi, care crește curiozitatea elevilor (L. Ciolan, 2008).

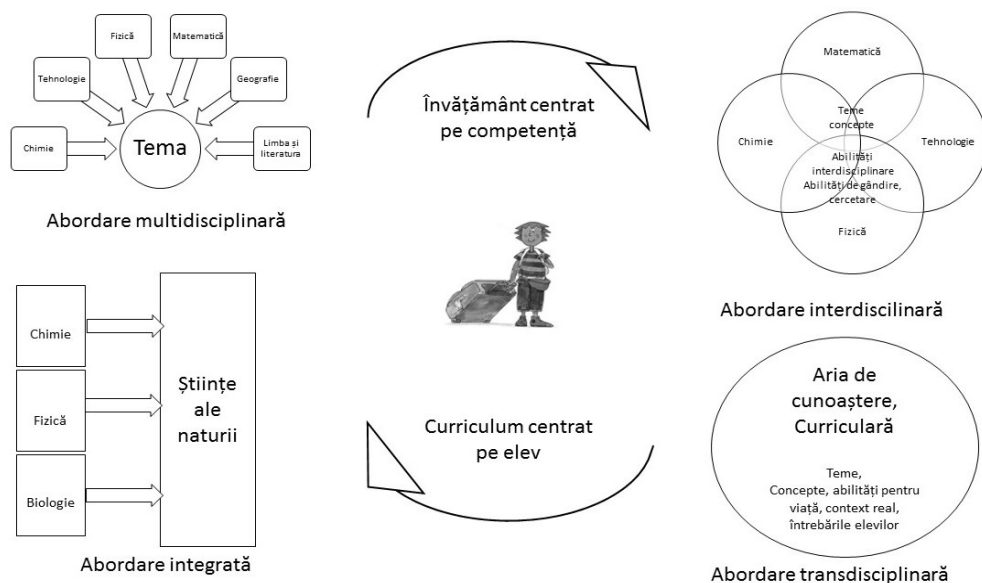


Figura nr. 4. Harta relațională a disciplinelor în educația secolului XXI (adaptare după A. Popovici-Borzea, 2017)

Harta relațională (Figura nr. 4) a disciplinelor nu exclude rolul fiecărei discipline, dar ajută la formarea mai eficientă a competențelor cheie, realizează o mai bună înțelegere a informației și este o oportunitate prin care se poate realiza transpunerea cunoștințelor teoretice în practică. Se poate afirma metaforic: „disciplinaritatea, pluridisciplinaritatea, interdisciplinaritatea și transdisciplinaritatea sunt cele patru săgeți ale unui și aceluiași arc: al cunoașterii” (B. Nicolescu, 2007, p. 163).

Printre competențele cheie, care necesită o abordare mai amplă, se numără cele în matematică, științe și tehnologie. În rapoartele cuprinse în documentele Comisiei Europene este evidențiat un interes scăzut al elevilor pentru studiul disciplinelor STEM (Știință, Tehnologie, Inginerie și Matematică). STEM este un curriculum bazat pe ideea de învățare cu ajutorul a patru discipline: știință, tehnologie, inginerie și matematică, într-o abordare interdisciplinară, o abordare bazată pe învățarea coezivă, pe metode moderne științifice aplicate în viața de zi cu zi (<http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>). Importanță este creșterea motivației elevilor pentru studiul disciplinelor respective, inclusiv cu ajutorul activităților nonformale. Între competențele în matematică, științe și tehnologie există o strânsă legătură, conform schemei realizate de P. Tasnádi (2010).

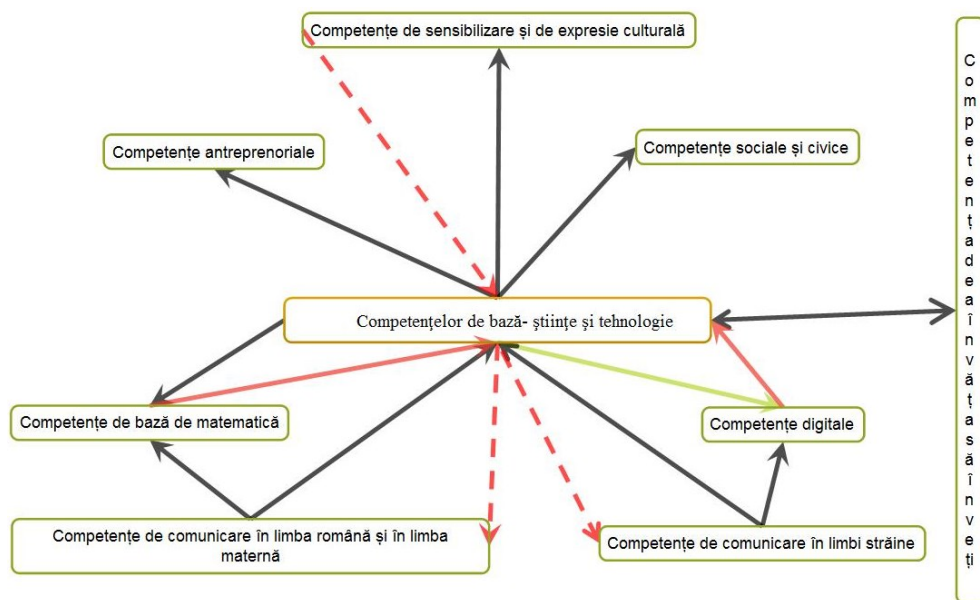


Figura 5. Harta relațională a competențelor de bază în științe și tehnologie (adaptare după P. Tasnádi, 2010)

Harta relațională a competențelor de bază în matematică, știință și tehnologie, ilustrată cu ajutorul figurii nr. 5, ne arată importanța legăturii cu celelalte competențe, relația lor pentru o dezvoltare împreună. Relațiile cu competențele

de comunicare în limba română și în limba maternă, unde este cazul, cu competențele matematice și digitale sunt fundamentale pentru dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie. La nivelul învățământului gimnazial, competențele de comunicare în limbi străine sunt extrem de utile. Lipsa de dezvoltare a competențelor civice, sociale și antreprenoriale ar reprezenta o piedică serioasă în calea dezvoltării economice și sociale. De asemenea, se poate stabili o strânsă legătură cu competențele estetice și artistice. Săgețile duble arată că influențele dintre competențe sunt reciproce. Științele și tehnologia se află într-o continuă dezvoltare, de aceea, este esențial să li se dezvolte elevilor capacitatea și interesul pentru învățarea pe tot parcursul vieții, inclusiv în situații de educație nonformală și informală.

Este necesară depășirea egoismului profesional, datorită căruia fiecare profesor este preocupat de propria sa disciplină, fără a realiza o deschidere către celelalte discipline. Președintele Societății Române de Fizică și membru al Academiei Române, N. Zamfir, ne arată realitatea sistemului educațional din România: „Marea problemă a învățământului românesc constă în faptul că elevul nu înțelege utilitatea materiei pe care trebuie să o învețe. Astfel că «analfabeții funcționali» sunt rezultatul unui sistem de învățământ în care teoria nu a fost niciodată legată cu practica” (C. Ducu, N. V. Zamfir, 2018). Singurele rapoarte internaționale care scot la iveală analfabetismul funcțional sunt cele ale OCDE (Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică), făcute în urma testărilor PISA (Program for International Student Assessment). Aceste testări au loc o dată la 3 ani, se fac asupra tinerilor de 15 ani din peste 70 de state și analizează tot felul de aspecte ale sistemului de educație, inclusiv acesta al analfabetismului funcțional (<http://www.ise.ro/pisa-2018-pisa-2021/>). Conform studiului elevii nu pot adeseori să facă legătura între teorie și practică, nu manifestă creativitate sau o gândire logică și din cauza că nu se realizează o interdisciplinaritate mai coerentă. O altă condiție esențială pentru a dezvolta competențele în știință și tehnologie este interacțiunea cu competențele în matematică și cu cele digitale, dezirabile în lumea modernă.

I.4. Specificul Curriculumului centrat pe competențe

Curriculum centrat pe competențe răspunde exigențelor pieței muncii, deoarece asigură mai bine pregătirea absolvenților pentru viața socio-profesională. Este vorba despre trecerea de la „a ști” la „a ști să faci”. În procesul de învățământ, educabilul trebuie să acumuleze cunoștințe, abilități și atitudini, pentru dezvoltarea personală. Profesorul devine mai degrabă un facilitator, care motivează, îndrumă, orientează, sprijină elevul (D. Potolea, E. Păun, 2002). Totul trebuie raportat la influențele externe și interne care se exercită asupra copilului.

Pentru o abordare comprehensivă a termenului „curriculum” trebuie parcurse următoarele aspecte teoretice:

1. Să admitem că noțiunea de „curriculum” este multidimensională, că presupune mai multe planuri de analiză.
2. Să acceptăm, în mod ipotetic, că acest concept se poate defini printr-o serie de termeni, fiecare având o anumită legitimitate, dar nici unul, în mod izolat, nu este suficient pentru a exprima esența Curriculumului.
3. Să adoptăm o perspectivă interpretativă istorico-dinamică: curriculum nu este un concept static, ci unul care cunoaște creșteri și îmbogățiri succesive (D. Potolea, Negreț-Dobridor, 2008, p. 148).

Abordarea multidimensională a Curriculumului presupune trei planuri de analiză:

1. „Planul structurii – vizează elementele componente ale curriculumului (modelul pentagonal: finalități, conținuturi, strategii, evaluare/ reglare, timp).
2. Planul procesual – indică următoarele procese fundamentale: cercetare, proiectare, implementare, evaluare, reglare.
3. Planul produsului – se referă la ansamblul de rezultate ale proiectării curriculare: principale (planuri de învățământ, programe curriculare, manuale școlare) și auxiliare curriculare (ghiduri metodologice, metodologii, seturi multimedia, soft-uri educaționale)” (D. Potolea, 2002, p. 69).

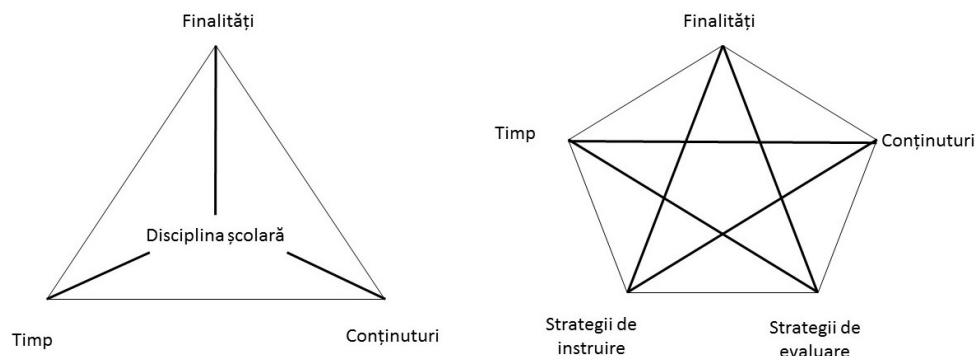


Figura nr. 6. Modelul triunghiular și pentagonal al curriculumului (D. Potolea, 2002)

Modelul structural pentagonal realizat de F. R. Mogonea (2010) păstrează toate componentele structurale ale modelului oferit de D. Potolea, dar evidențiază complexitatea Curriculumului printr-o interrelaționare mai accentuată a componentelor.

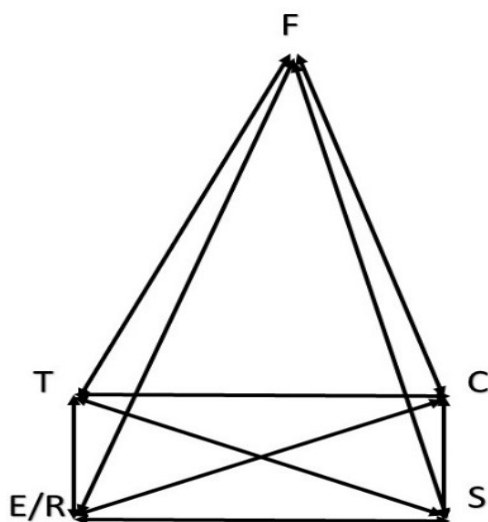


Figura nr. 7. Modelul structural pentagonal (F. R. Mogonea, 2010)

Modelul structural, conform Figura nr. 7, indică componentele centrale ale curriculumului: F – finalitățile educației, T – timp de instruire/învățare, C – conținutul învățării, S – strategii de instruire (predare-învățare), E/R – evaluare/reglare și

interrelaționarea lor; planul procesual este format din proiectare, implementare, evaluare, iar planul structural indică rezultatele așteptate ale proiectării curriculare.

Modelul curricular cognitiv-constructivist al proiectării pedagogice (vezi Figura nr. 8) prezintă componentele: Ca – capacități, Co – competențe, Ab – abilități, At – atitudini, Apt – aptitudini, c – conținuturi; s, m – strategii, metodologie, e, r – evaluare, reglare; f.f. – formarea formatorilor (inițială și continuă), FPPC – Formarea psihopedagogică a profesorului constructivist și s-a dezvoltat din modelul structural pentagonal, incluzând aspecte exterioare care influențează direct procesul educațional.

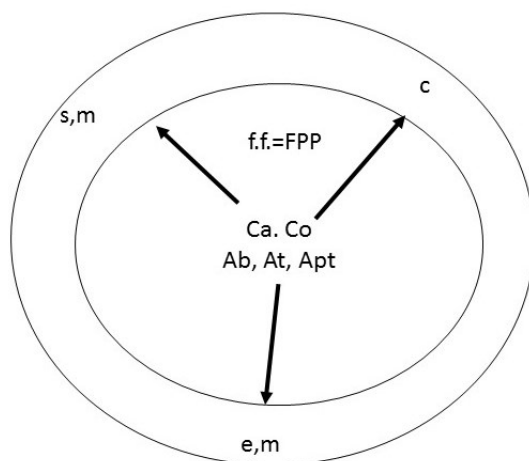


Figura nr. 8. Modelul curricular cognitiv-constructivist al proiectării pedagogice (F. R. Mogonea, 2010)

Pedagogia postmodernă pledează pentru o abordare integrată a conținuturilor și un Curriculum centrat pe competențe. Printr-o abordare interdisciplinară se pot forma mai bine competențele necesare realizării profesionale și integrării sociale (A. P. Borzea, 2017).

Curriculumul centrat pe competență este „oferta educațională a școlii și reprezintă sistemul experiențelor de învățare și formare directe și indirecte, oferite educaților și trăite de aceștia în contexte formale, neformale și chiar informale” (M. Bocoș, 2017, p. 73). Realizarea lui este un proces complex și

include, pe lângă componentele menționate, și situațiile (experiențele) de învățare. Curriculumul integrat reprezintă o planificare și organizare a procesului educațional, ce produce o interrelaționare a disciplinelor sau a obiectelor de studiu, care vine în întâmpinarea nevoilor de dezvoltare ale elevilor și ajută la crearea de conexiuni între ceea ce învață elevii și experiențele lor prezente și trecute (A. P. Borzea, 2017).

Curriculumul pune în prim-plan construcția cunoștințelor, abilităților și atitudinilor educabilului, luând în considerare toți factori interni și externi, timpul de instruire, formele de instruire, politicile educaționale, pentru a crea situații de învățare în care sunt angrenați copiii. Experiențele de învățare induse pe care le vor parcurge trebuie să corespundă cerințelor pedagogiei moderne, să fie interesante și stimulative și să dezvolte acele competențe care vor ajuta transpunerea cunoștințelor teoretice în cele practice (M. Bocoș, 2017). Curriculumul centrat pe competențe are la bază o abordare constructivistă. Aceasta este necesară deoarece formarea și dezvoltarea competențelor se realizează prin achiziția informațiilor în mod activ, pe baza celor existente anterior (M. Bocoș, V. Chiș, 2013).

Curriculumul Național pentru învățământul gimnazial elaborat în anul 2015 a fost proiectat după o viziune constructivistă, centrată pe elev, prin mutarea accentului de pe predare pe învățare, adaptând învățarea la interesele și nevoile de dezvoltare ale elevilor. Centrarea pe competențe, ca element organizator al programelor școlare specifice diferitelor discipline de studiu, pune accentul, în egală măsură, pe toate componentele competenței. Conform Anexei nr. 2 la Ordinul Ministrului Educației Naționale nr. 3393/28.02.2017, Curriculumul Național pentru gimnaziu se axează pe formarea competențelor cheie, iar profilul de formare al absolventului este structurat pe baza celor opt competențe cheie, reprezentând un ansamblu de cunoștințe, abilități și atitudini necesare fiecărei persoane pe parcursul întregii vieți. Cele opt competențe cheie trebuie privite în ansamblul lor, ca un construct complex cu multiple relaționări și întrepătrunderi, ele fiind transversale, deoarece reprezintă achiziții valorice și atitudinale, care depășesc un anumit domeniu, un program de studiu, ceea ce presupune transdisciplinaritatea (www.ise.ro, 2015).

I. Curriculumul centrat pe competențe

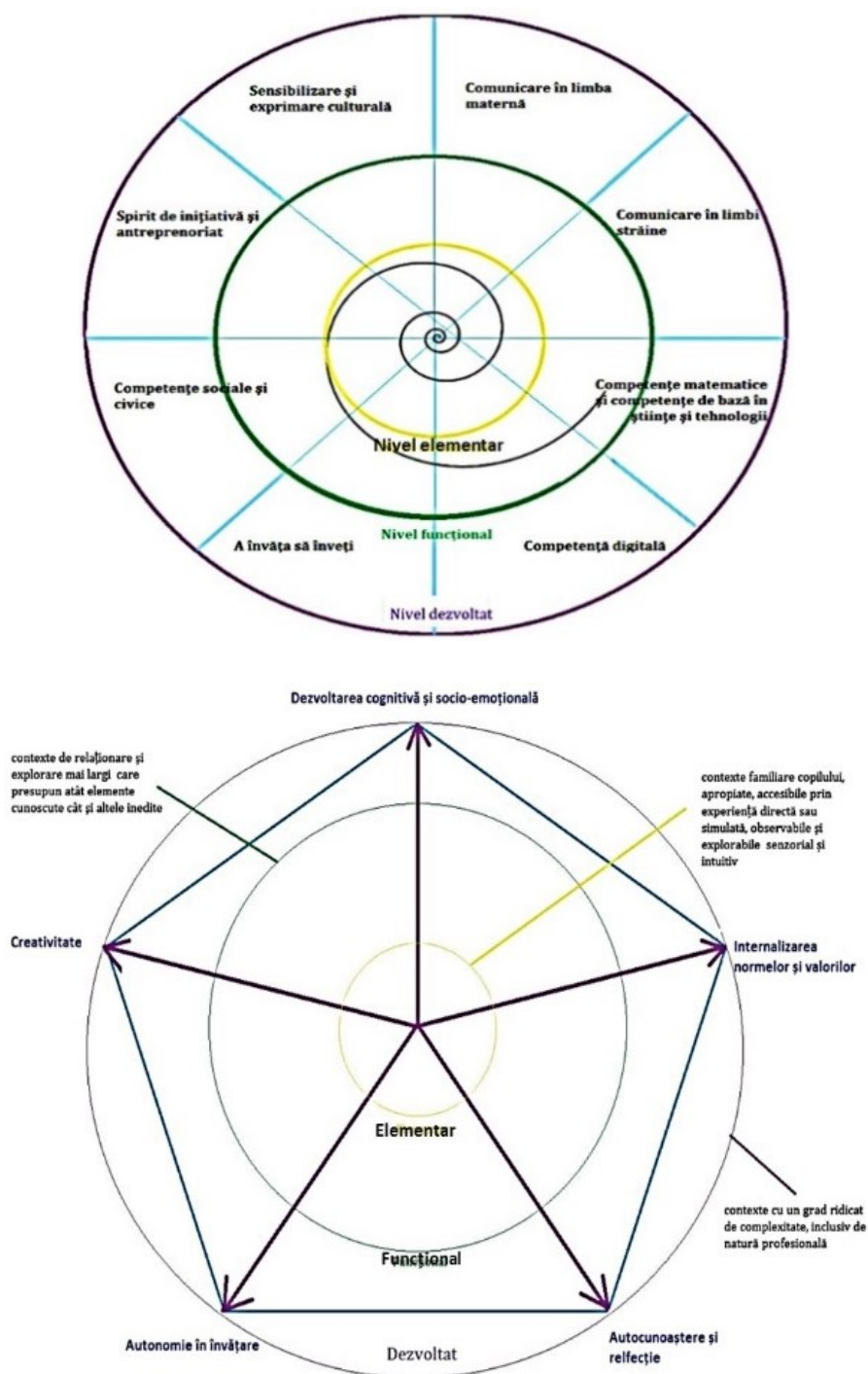


Figura nr. 9. Dezvoltarea competențelor cheie transversale pe niveluri de studii
(www.ise.ro/wp-content/uploads/2015)

La finalul ciclului gimnazial și al primilor doi ani din învățământul secundar superior (clasele V–X), elevul trebuie să posede competențele cheie la un nivel funcțional, iar la terminarea întregului parcurs educațional școlar să dovedească un nivel ridicat al acestora, dezvoltarea lor continuându-se pe parcursul întregii vieți. Figura nr. 9 ne arată transversalitatea competențelor cheie, prin vectorii utilizați în definirea nivelurilor de competență și anume: dezvoltarea cognitivă și socio-emoțională, internalizarea normelor și a valorilor, autocunoașterea și reflecția, autonomia în învățare, creativitatea și factorii care influențează dezvoltarea personalității (www.ise.ro/wp-content/uploads/2015).

Curriculumul Național este implementat prin produsele curriculare. Produsele curriculare sunt clasificate de I. Negruț-Dobridor (2001, p. 54) după cum urmează:

1. Obiectivări primare (planul de învățământ și programele școlare).
2. Obiectivări secundare (manualele și metodele).
3. Obiectivări terțiare (orarele școlare, planificările calendaristice, proiectele pedagogice).

Planul de învățământ este un document oficial de politică a educației, având funcția de a orienta procesele instructiv-educative, de a stabili disciplinele școlare care urmează a fi studiate, succesiunea acestora, numărul săptămânal și anual de ore pentru fiecare obiect, la fiecare an de studiu, structura anului școlar, fixează limitele de realizare a trunchiului comun de cultură generală și deschiderile posibile pe verticală și pe orizontală ale treptelor școlare, calendarul și orarul școlar. Este grupat pe arii curriculare conform principiului selecției și a ierarhizării culturale. Disciplinele sunt alocate ariilor curriculare, conform principiului funcționalității. Prin respectarea principiilor coerenței și egalității de șanse li se asigură elevilor accesul la nucleul fiecărei componente a parcursului școlar. Principiul flexibilității și al parcursului individual vizează trecerea de la învățământul pentru toți la învățământul pentru fiecare (C. Cucos, 2014).

Programa școlară este un document care configurează conținutul procesului instructiv-educativ pentru o disciplină. Ea prezintă o ofertă curriculară prevăzută în planul cadru de învățământ aprobat prin OMENCS cu nr. 3590/2016. Potrivit Legii Educației Naționale (1/2011), programele școlare sunt construite în jurul

competențelor cheie. Dezvoltarea efectivă a competențelor cheie a necesitat introducerea competențelor generale și a competențelor specifice ca finalități asumate în predarea-învățarea fiecărei discipline, conform profilului de formare a absolventului. Competențele generale sunt definite pe obiect de studiu și sunt formate pe parcursul unui ciclu școlar, în timp ce competențele specifice sunt structurate pe an școlar, fiind derivate din competențele generale. Activitățile de învățare au un caracter de recomandare și au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate. Sugestiile metodice au un rol orientativ pentru profesor, pentru proiectarea demersului didactic și pentru realizarea activităților de predare-învățare-evaluare. Noua structură bazată pe competențe sprijină profesorul în demersul de a centra activitatea pe elev și a facilita dezvoltarea competențelor, accentuează importanța competențelor ca rezultat al învățării, sprijină transpunerea cunoștințelor teoretice în practică și generează o evaluare adecvată și cât mai obiectivă (M. Bocoș, 2017).

Curriculumul centrat pe competențe asigură o mai mare eficiență a proceselor de predare-învățare-evaluare. Programa școlară, care reprezintă un document curricular reglator, conține într-o organizare coerentă oferta educațională a unei anumite discipline, în concordanță cu statutul pe care acesta îl are în Planul-cadru de învățământ. Ea este un document ce pune în centrul activității didactice ideea de programare a demersului didactic de dezvoltare a competențelor, conceput ca o focalizare și o organizare clară a întregului process instructiv-educativ în jurul a ceea ce este esențial să poată face elevii cu succes la sfârșitul experienței de învățare.

Competențele generale formulate în programele școlare evidențiază achizițiile fundamentale ale elevului ca urmare a studierii disciplinei pe durata unui ciclu curricular, iar competențele specifice enunță achizițiile elevilor care studiază acea disciplină într-un an de studii.

Procesul de învățare câștigă în semnificație prin raportarea sistematică și continuă la practicile sociale și la contextele concrete de exersare a competențelor dobândite. Transformarea învățării într-un proces clar orientat spre dezvoltarea

competențelor sporește motivația spre acțiune. Curriculumul centrat pe competență oferă libertatea manifestării și valorificării diferitelor stiluri de învățare, face posibilă interdisciplinaritatea, facilitează contextualizarea și aplicarea cunoștințelor dobândite în realizarea diferitelor sarcini. În concluzie, competențele sunt legate de anumite practici sociale, constituindu-se drept răspuns la nevoile concrete ale comunității în care funcționează școala, care trebuie să pregătească elevii să rezolve cu succes problemele vieții.

I.5. Caracterul aplicativ al Curriculumului

Curriculumul poate fi tratat ca un proiect pedagogic, în care componentele interrelaționează între ele, pentru a obține finalitatea propusă, și anume dezvoltarea competențelor elevilor. Componentele structurale fundamentale ale Curriculumului sunt finalitățile educaționale, conținuturile instructiv-educative, strategiile de instruire în context formal, nonformal, informal și strategiile de evaluare (M. Bocoș, D. Jucan, 2017). „Curriculumul există prin cele trei procese – proiectare, implementare și evaluare – nici unul nu poate fi suspendat și în consecință, urmează să fie integrate într-un concept comprehensiv al curriculumului” (D. Potolea, 2002, p. 81).

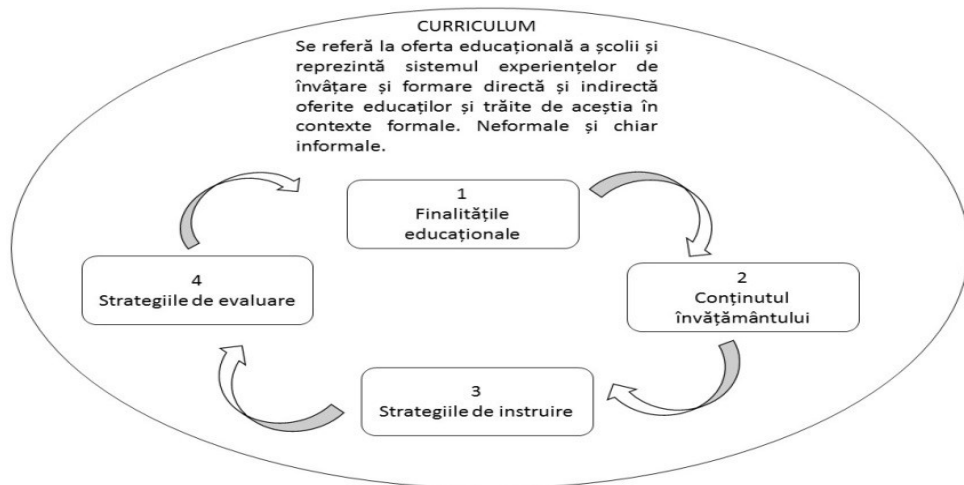


Figura nr. 10. Componentele structurale fundamentale ale Curriculumului (M. Bocoș, 2017)

Conceptele enumerate, adaptarea experiențelor de învățare în așa fel încât să producă prin finalitățile asumate schimbării favorabile, necesită integrarea lor într-un management al Curriculumului. Managementul Curriculumului ajută la optimizarea și eficientizarea procesului instructiv-educativ (M. Bocoș, V. Chiș, 2013).

Rolul aplicativ al Curriculumului (Figura nr. 10) poate fi derivat din sinteza realizată de M. Bocoș și D. Jucan (2017):

1. Experiențele de învățare: „Curriculumul este considerat ca ansamblul experiențelor de învățare pe care un elev le are sub auspiciile școlii” (R. Doll, 1988);
2. Obiectivele educaționale: „...este ipostaza cea mai concretă a finalităților și desemnează tipul de schimbări pe care procesul de învățământ sau cel din alt sistem educativ îl așteaptă și/sau îl reprezintă întotdeauna, obiectivele educaționale se referă la achiziții de încorporat, redactate în termeni de comportamente concrete, vizibile, măsurabile și exprimabile. Obiectivele educaționale se deduc din scopurile educației” (C. Cucoș, 1996, p. 48);
3. Conținutul: „Curriculumul indică lista de conținuturi ale disciplinelor școlare” (G. Mailaret, 1979);
4. Dimensiunea sa prescriptivă și axiologică: „Curriculumul urmează a fi considerat o sferă largă de modele de gândire despre experiența umană, nu concluzii, ci modele din care aceste concluzii derivă, precum și contextual, în raport cu aceste concluzii, numite adevăruri ce sunt fundamentate și validate” (M. Beth, 1965);
5. Caracterul de proiect: „Curriculumul este considerat un proiect care definește țelurile, scopurile și obiectivele unei acțiuni educaționale, căile, mijloacele și activitățile folosite pentru atingerea acestor scopuri, metodele și instrumentele necesare evaluării rezultatelor obținute” (L. D. Hainaut, 1981);
6. Caracterul de proiect și necesitatea implementării acestuia: „În sens larg, se desemnează prin curriculum ansamblul proceselor educative și al experiențelor de învățare prin care trece elevul pe durata parcursului său școlar. În sens restrâns, curriculumul cuprinde ansamblul acestor documente

școlare de tip reglator în cadrul cărora se consemnează datele esențiale privind procesele educative și experiențele de învățare pe care școala le oferă elevului. Acest ansamblu de documente poartă, de regulă, denumirea de Curriculum formal sau oficial” (Al. Crișan, 1994).

Curriculumul se înfățișează ca un concept-construct, ca o construcție mentală care anticipează o realitate ce urmează să ființeze, nu ca o noțiune care reflectă mai bine sau mai puțin bine o realitate existentă.

Identitatea conceptului-construct de „curriculum” poate fi definită și analizată printr-o abordare multidimensională, respectiv prin intermediul a trei perspective:

1. Din punct de vedere funcțional: curriculum-ul indică finalități educaționale de atins și, prin intermediul acestora, orientează, organizează și conduce procesul de instruire și învățare;
2. Din punct de vedere structural-funcțional: curriculum-ul include, ca și componente de bază, fundamentale: finalitățile educaționale, conținuturile instructiv-educative, strategiile de predare și învățare, strategiile de evaluare, timpul de instruire;
3. Din punct de vedere al produsului: Curriculumul se obiectivează în planuri de învățământ, în programe școlare, în manuale, în documente și auxiliare curriculare (D. Ungureanu, 1999).

Curriculumul poate fi considerat ca un plan de acțiune sau un proiect cu dimensiunea de concepție, de viziune și dimensiunea de structură, care arată misiunea sa de a „traduce valorile asumate la nivelul societății în finalitățile educaționale și în experiențe benefice de învățare și formare (M. Ionescu, M. Bocoș, 2017, p. 173).

Curriculumul trebuie să reprezinte o realitate educațională și să fie implementat în procesul educațional, pentru a realiza formarea educabilului. Curriculumul înseamnă „concepere, proiectare, planificare, punerea în aplicare, evaluare, urmată de recuperare și valorizare, pentru ca ulterior, această destul de lungă secvență actual-curriculară, cu mai multe faze, să se reia ca atare pe alt nivel de perfecționare curriculară” (D. Ungureanu, 1999, p. 237).

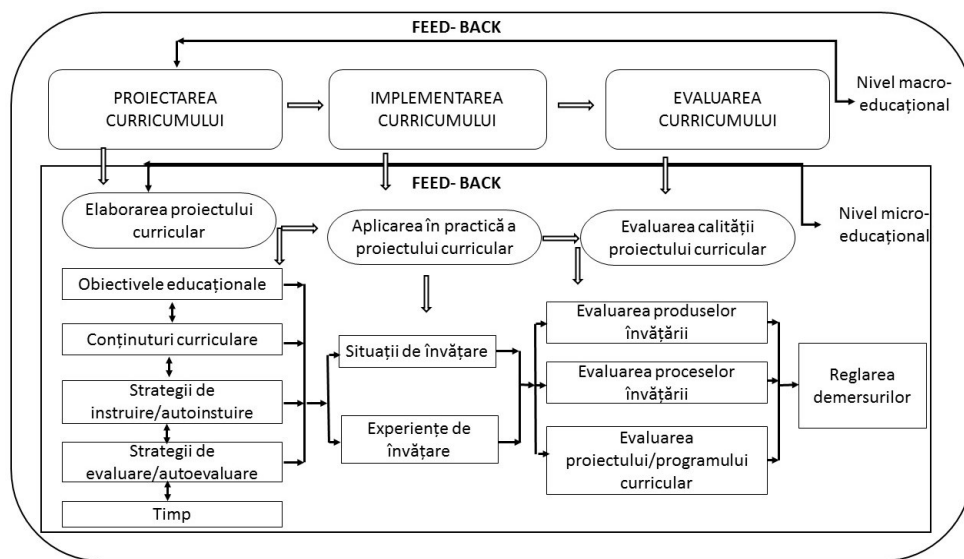


Figura nr. 11. Demersuri majore în managementul Curriculumului
(M. Bocoș, 2017, p. 67)

Implementarea Curriculumului la nivelul școlii, la nivel microeducational, este influențată de Regulamentul cadru de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar (reglementat prin lege – OMEN nr. 3027/2018), care asigură baza legală a Regulamentului de organizare și funcționare a unității școlare. Un rol important în implementarea curriculumului îl au și alți factori: Comisia de Evaluare și Asigurare a Calității (CEAC), Proiectul de dezvoltare instituțională și planurile operaționale aferente, actorii principali al procesului educațional, interacțiunea lor, ethosul mediului școlar, formarea profesională continuă a profesorilor și managementul instituțional. Aplicarea Curriculumului se referă la desfășurarea procesului educațional prin interacțiunea profesor-elev-elev-profesor și printr-o „operationalizare a Curriculumului intenționat, care reflectă deciziile pe care cadrele didactice le adoptă în procesul implementării” (E. C. Bouck, 2008, p. 294).

Procesul de implementare a Curriculumului se realizează, cu aportul profesorului, la nivelul clasei. Transpunerea în realitate a ceea ce Curriculumul formal menționează este condiționată de o variabilă importantă și anume de profilul de competență necesar pentru îndeplinirea multiplelor roluri ale profesorului (O.

Popa, 2015). Deciziile profesorului sunt provocate și ajustate permanent de interrelația cu elevii, de feedbackurile cu privire la conținutul și strategiile aplicate în procesul educațional. Curriculumul constituie un răspuns la progresul cunoașterii umane, la interacțiunea dintre cultură, știință, tehnologie, educație și societate. Aplicabilitatea curriculumului este influențată de mutațiile produse în paradigma cunoașterii, de psihologia copiilor ca beneficiari direcți ai procesului educațional, de cerințele societății contemporane și de complexitatea conținuturilor învățământului (M. Stanciu, 2003).

Dezvoltarea competențelor, a cunoștințelor, abilităților, atitudinilor, necesită, adeseori, transferuri eficiente între discipline și chiar arii curriculare: „Aportul fiecărei discipline se exprimă nu prin ceea ce îi este specific, ci prin ceea ce are în comun cu alte discipline, ceea ce e generalizabil și transferabil” (A. P. Borzea, 2017, p. 66). Caracterul aplicativ al Curriculumului constă în planificarea și organizarea instruirii, astfel încât să satisfacă nevoile de dezvoltare ale elevilor prin realizarea conexiunii între cunoștințele teoretice și cele practice, așa cum se întâmplă și în viața reală. Curriculumul centrat pe competențe necesită realizarea programelor de dezvoltare personalizate, în care elevii să-și poată determina propriile obiective educaționale. Educația formală trebuie să dezvolte competențele cheie necesare pentru personală a fiecărui elev.

Implementarea Curriculumului în educarea elevilor, presupune și valorificarea altor achiziții, dobândite prin educația nonformală și informală. Conținutul curriculumului constă într-un sistem de valori care cuprinde cunoștințe, abilități, capacități, competențe, strategii, aptitudini, modele atitudinale și comportamentale proiectate în documente școlare oficiale și transmise în cadrul procesului de învățământ (M. Bocoș, M. Ionescu, 2017). Conținuturile trebuie să mențină un echilibru între ceea ce este „constant și general în cunoaștere și ceea ce este perisabil și efemer” (C. Cucuș, 2014, p. 258). Cei care realizează Curriculumul trebuie să urmărească să existe o continuă relevanță a cunoștințelor incluse în conținuturi, acestea să genereze posibilitatea de a accede la noi elemente informaționale, precum și să urmărească ponderea valorilor educaționale, adică acele achiziții ale copiilor care determină discernerea noii realități în lumea contemporană

(R. Hawley, 1975). Profesorii trebuie să dispună de mobilitate și autonomie în adecvarea permanentă a cunoștințelor, să găsească metode și procedee optime de intervenție și stimulare a elevilor, de adaptare a conținutului învățământului, de tratare diferențiată a elevilor, toate acestea conducând către succesul așteptat.

Curriculumul trebuie să furnizeze, prin intermediul profesorului, cunoștințe de tip procedural, care să contribuie eficient la formarea competențelor. Competențele proprii fiecărei discipline evidențiază vectorul de progres de la un an la altul. Programele școlare actuale „definesc în termeni generali informațiile necesare pentru formarea intelectuală, fără a mai preciza timpul (unic) necesar asimilării fiecărei unități de conținut” (C. Cuciș, 2014, p. 276). Transpunerea, transformarea într-o realitate concretă a prescripțiilor Curriculumului formal, particularizarea pe discipline, sunt direct proporționale cu competența profesorului. Profesorul este cheia transunerii Curriculumului în realitate, fără profesor, orice intenție educațională rămâne doar declarată, nu și realizată (E. Stan, 2004). În procesul de predare-învățare, copilul trebuie stimulat să depășească starea sa actuală înspre zona proximei dezvoltări și să atingă acel nivel (L. S. Vîgotski, 1972).

I.6. Dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie prin Curriculumul școlar din învățământul gimnazial

Unul dintre domeniile recomandate de Parlamentul European, referitor la competențele cheie, este reprezentat de achiziții ale învățării în domeniul competențelor în matematică, științe și tehnologie (Comisia Europeană, 2005, <https://eur-lex.europa.eu>). Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OECD) a introdus în 2003, în evaluările PISA, domeniul științe ale naturii și tehnologiei, totodată, atrăgând atenția asupra aportului acestora în educația elevilor.

Competențele în științe și tehnologie ar trebui să contribuie la alfabetizarea științifică. Alfabetizarea științifică înseamnă totalitatea cunoștințelor, deprinderilor și atitudinilor dobândite de elev, care îi creează acestuia posibilitatea de a identifica în viața reală întrebări și probleme, de a formula explicații și de a trage concluzii, de a înțelege necesitatea educației tehnologice și științifice (W. R. Bybee, 2013).

Competențele în științe și tehnologie se formează prin exersare sistematică în anumite situații semnificative de învățare. Formarea lor presupune activități realizate cu scopul nu numai de a „ști”, ci și de a ști să „aplici” teoretic și „să faci” practic, iar prin aceasta „să fii” și „să devii”. Accentul trece de la ce să se învețe la în ce scop și cu ce rezultate (M. Bocoș, 2002).

Societatea cunoașterii, în care trăim, este fundamentată pe acumularea și utilizarea de date sub formă de informații și cunoștințe relevante la nivel social. Cunoștințele sunt informații dobândite prin educație și experiență, prin educația formală, nonformală și informală (M. Drăgănescu, 2001).

Viața elevilor este influențată de tehnologie, parte integrantă a dezvoltării societății în secolul XXI. Educația în domeniul științei și tehnologiei încearcă să țină pasul cu societatea cunoașterii. Tehnologia nu mai poate fi concepută doar ca un instrument, ea trebuie privită ca un mediu: „Tehnologia devine, practic, un mediu al existenței omului” (J. Ellul, 1980, p. 38).

Cerințele referitoare la educația în domeniile științelor și tehnologiei sunt formulate aproape identic în Curriculumul Național și în documentele de politici educaționale europene. Conform Recomandării 2006/962/CE a Parlamentului European și a Consiliului European din 18 decembrie 2006, dar și Legii Educației Naționale nr. 1 din 2011, printr-o astfel de educație elevii dobândesc:

1. Cunoștințe – principii de bază ale lumii naturale, concepte, principii și metode științifice fundamentale, tehnologie și produse, procese tehnologice, înțelegerea impactului științei și tehnologiei asupra lumii naturale, înțelegerea progreselor, a limitărilor și a riscurilor teoriilor științifice, a aplicațiilor și a tehnologiei în ansamblul societății (în legătură cu luarea deciziilor, problematica valorilor, morală, cultură etc.).
2. Deprinderi – abilitatea de a folosi și mânui instrumente și utilaje tehnologice, date științifice, pentru atingerea unui scop sau pentru a ajunge la o decizie sau concluzie fundamentală; recunoașterea caracteristicilor investigației științifice, abilitatea de a comunica concluzii și raționamentele care au condus la acestea.

3. Atitudini – apreciere critică și curiozitate, interesul pentru problematica etică și respectul pentru siguranță și dezvoltare durabilă, în particular în privința progresului științific și tehnologic, în legătură cu sinele, familia, comunitatea și problemele globale (2006/962/EC, Official Journal of the European Union, L 394/10).

Educația tehnologică în gimnaziu propune formarea de competențe utile absolventului în viața socio-profesională. Este o dimensiune a educației și a culturii generale a omului contemporan; este știința în acțiune, o știință aplicată. Pe lângă dimensiunea ei materială (de exemplu, formele, metodele și mijloacele de prelucrare a materiilor prime și materialelor, în vederea obținerii unor produse în diferite domenii de activitate), educația tehnologică mai are două dimensiuni: una normativă, care cuprinde „normele de utilizare ca și rețelele de organizare asociate unei tehnologii” și alta socială „reprezentată de corpul de abilități și componente individuale și colective, ca și de norme sociale generate de utilizarea unei anumite tehnologii” (C. Zamfir, L. Vlăsceanu, 1993, p. 637). Un obiectiv important al ei este formarea și dezvoltarea conștiinței tehnologice, științifice, teoretice și practice. Conștiința tehnologică teoretică include „ansamblul valorilor științifice aplicabile în funcție de paradigma afirmată la scara socială, la nivelul produselor superioare ale culturii (științe matematice, informatice, ale naturii) interiorizate ca norme de acțiuni eficiente, care impun realizarea saltului valoric de la socializarea primară, bazată doar pe reproducerea rolurilor profesionale, spre socializarea secundară, superioară, bazată pe autoperfecționare permanentă, în perspectiva anticipării evoluțiilor viitoare” (Șt. Buzărnescu, 1999, p. 69). Conștiința tehnologică practică implică două tipuri de acțiuni, care vizează dezvoltarea personalității elevului prin orientarea și integrarea profesională și socială și pregătirea profesională inițială și continuă (S. Cristea 2017).

Formele de realizare a educației în științe și tehnologie sunt:

- Formală – realizată cu ajutorul disciplinelor școlare: arte vizuale și abilități practice, științele naturii (clasele primare), educație tehnologică, chimie, fizică, biologie, matematică, TIC (gimnaziu), tehnologia anumitor profesii (liceu).

- Nonformală – realizată prin activități extrașcolare din cadrul cercurilor tehnico-științifice de la Palatele și Cluburile Copiilor, ONG-uri, excursii tematice, vizite la întreprinderi.
- Informală – realizată prin valorificarea informațiilor „culese” prin diferite activități, navigări pe internet, discuții spontane în societate și familie/prieteni, documentare, informații din media cu privire la știință și tehnologie și care au un aport pozitiv sau negativ la dezvoltarea conștiinței în tehnologie și știință (S. Cristea, 2017).

Pentru procesul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, UNESCO a formulat patru principii;

1. „Principiul complementarității între formarea intelectuală și formarea practică a personalității;
2. Principiul integrării personalității umane în mediul social, economic, politic, cultural prin acțiune;
3. Principiul integrării între acumularea cunoașterii teoretice și dezvoltarea experienței practice;
4. Principiul proiectării resurselor aplicative ale cunoașterii științifice pentru toate vârstele și nivelurile de educație” (E. A. Faure, 1974, p. 115–116).

Cercetările realizate de Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică (OECD) au subliniat importanța aplicabilității cunoștințelor din domeniul științei și tehnologiei în viața de zi cu zi. Pe lângă cunoștințele teoretice, trebuie pus un accent important pe cunoștințele practice (know-how). Înțelegerea procesului educațional de transpunere a cunoștințelor teoretice în cunoștințe practice (know-how) va facilita realizarea finalităților educaționale ale disciplinelor menționate anterior. Ideea transpunerii cunoștințelor teoretice în cele practice (know-how) poate fi exprimată prin diada cognitivă cunoștințe explicite–cunoștințe implicite (Figura nr. 12). Realizarea educației științifice și tehnologice nu poate ignora contribuția esențială a cunoștințelor tacite la dezvoltarea abilităților elevilor și la înțelegerea aprofundată a realității. Cunoștințe tacite provin din limba latină, de la verbul „tăcere”, care înseamnă „a nu spune nimic”. În literatură de specialitate

sunt denumite și cunoștințe latente sau pasive, dar care pot deveni active prin utilizare. Aceste cunoștințe aflate în partea inferioară al icebergului (Figura nr. 12) integrează o bună parte din experiența noastră și constituie un potențial valoros în generarea de idei și găsirea unor soluții intuitive (C. Brătianu, 2015). De exemplu, elevul de clasa a I-a care nu a învățat fizică, biologie sau chimie știe că flacăra arde și produce arsuri probabil din experiență, deși nu poate explica acest lucru. El știe datorită cunoștințelor tacite obținute că flacăra este de exemplu foarte cald și dureros dacă te aprii de flacăra. Științele naturii și educația tehnologică se bazează pe aceste cunoștințe tacite, deoarece fenomenele se pot înțelege mai bine dacă cunoștințele teoretice sunt transformate în cunoștințe practice, dacă le experimentăm.

Numai prin integrarea cunoștințelor explicite cu cele tacite pot fi înțelese fenomenele care se petrec în jurul nostru (C. P. Wegemann, 2002).

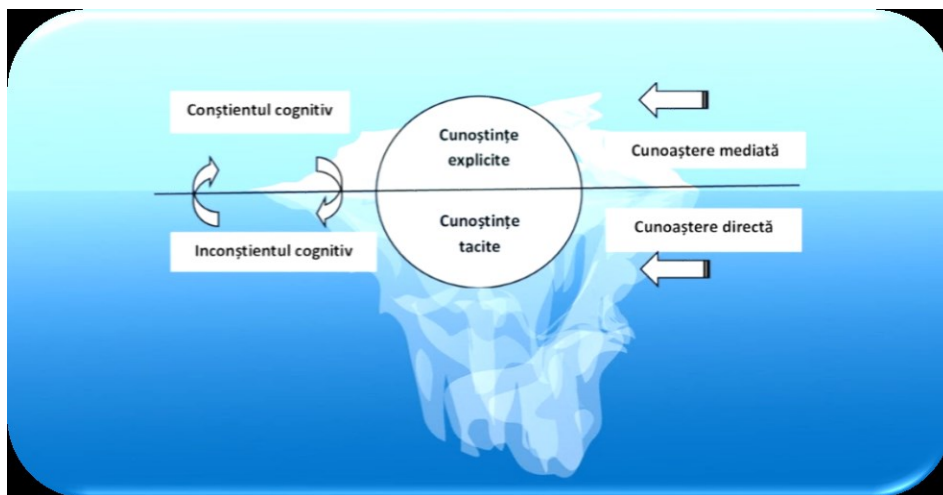


Figura nr. 12. Diada cognitivă cunoștințe explicite–cunoștințe implicite (adaptare după M. Polanyi, 1973)

Cunoștințele despre realitatea în care trăim și pe care le putem exprima în cuvinte se numesc cunoștințe explicite. Dacă comparăm cele două tipuri de cunoștințe cu un iceberg (Figura nr. 12) se poate observa că vârful, cel explicit,

se află deasupra apei, și reprezintă acele cunoștințele acumulate pe parcursul procesului instructiv-educativ. Cunoștințele pe care le obținem în urma unui experiențe directe și care ne ajută să realizăm diferite activități sunt cunoștințe tacite, cunoștințe care se află sub apă, în interior, acele cunoștințe pe care trebuie să le convertim și să le aducem la suprafața apei (M. Polanyi, 1973). Dezvoltarea cunoașterii în domeniul științei și tehnologiei trebuie realizată pornind din domeniul cunoștințelor tacite, acele informații care sunt în partea inferioară a icebergului și care trebuie aduse la suprafață, prin experimentarea lor de către copii. Trebuie explorată fiecare idee de către educabili și cu ajutorul profesorului vor ajunge la cunoașterea explicită, iar cunoștințele vor deveni profunde (C. Brătianu, 2015).

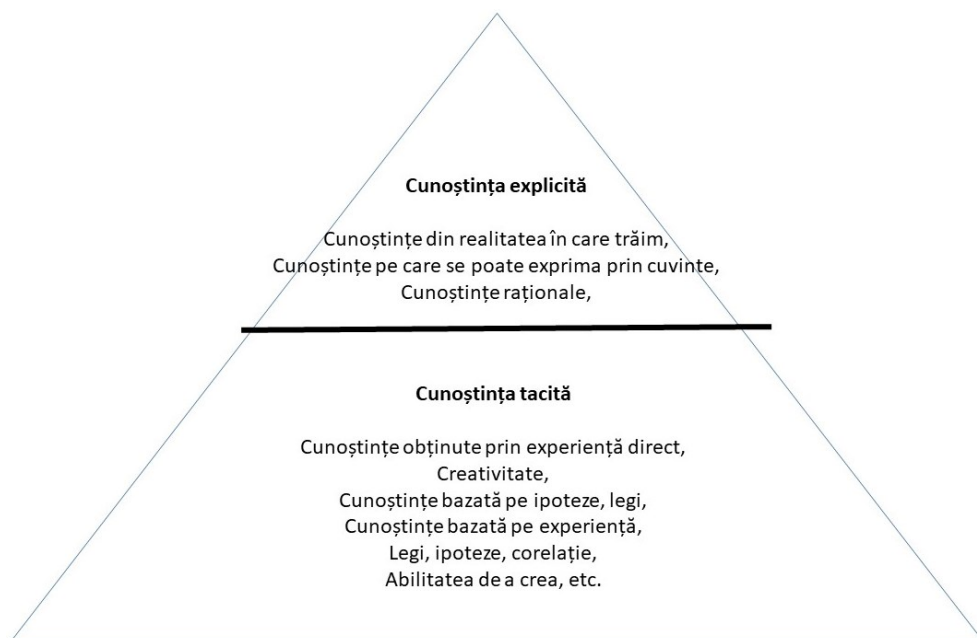


Figura nr. 13. Reprezentarea grafică a cunoștințelor explicite – cunoștințelor tacite (adaptare după C. Brătianu, 2015)

Diada cognitivă din Figura nr. 12 și reprezentarea grafică din Figura nr. 13 relevă caracterul integral al procesului de cunoaștere în domeniile științei și tehnologiei, interacțiunea celor două sisteme de gândire. În procesul educațional

trebuie găsit echilibrului între cunoștințele explicite și cele tacite. Rolul profesorului de științe (chimie, fizică, biologie) sau de tehnologie este de a realiza transferul cunoștințelor teoretice în cele practice prin activități practic-aplicativ, astfel explorând cât mai mult cunoștințele tacite. Aceste cunoștințe tacite nu sunt observabile în mod direct; ele reprezintă o însușire a elevului, care îl predispune să acționeze în anumite moduri în funcție de împrejurări și în mod adecvat circumstanțelor respective. În societatea cunoașterii, generarea, achiziționarea și folosirea cunoștințelor explicite și tacite sunt extrem de importante pentru dezvoltarea economică, socială și culturală sustenabilă (C. Brătianu, 2015).

Curriculumul Național, document strategic aprobat de MEN în anul 2015 și elaborat conform Legii Educației Naționale nr. 1 din 2011 cu modificările și completările ulterioare, este construit, la recomandările Parlamentului European și ale Consiliului Uniunii Europene, în jurul dezvoltării celor opt domenii de competențe cheie și cuprinde ansamblul programelor școlare. Curriculumul Național este centrat pe „formarea și dezvoltarea/diversificarea competențelor cheie care conturează profilul de formare al elevului” ([www.monitoruljuridic](http://www.monitoruljuridic.ro), 2016). Competențele cheie sunt utilizate ca repere în Legea Educației Naționale nr. 1 din 2011.

Curriculumul Național reprezintă un proiect pedagogic format din conținuturi instructiv-educative fixate în programe școlare construite flexibil, pentru formarea și dezvoltarea competențelor generale/competențele specifice formulate pentru fiecare disciplină de studiu, în funcție de profilul școlii și nivelul de învățământ. Eficiența dezvoltării competențelor crește odată cu individualizarea instruirii, prin identificarea particularităților fiecărui copil și a factorilor care îl afectează.

Deoarece în cercetarea noastră am urmărit dezvoltarea unor competențe în științe și tehnologie la elevii din clasa a VI-a prin activități nonformale desfășurate în Palatul și Cluburile Copiilor, complementar dezvoltării acestora în școală, vom prezenta în continuare competențele generale și competențele specifice disciplinelor Fizică și Tehnologii și aplicații practice (Anexa nr. 2 la Ordinul Ministrului Educației Naționale nr. 3393/28.02.2017, programa școlară pentru disciplina Fizică clasele VI–VIII și Educație tehnologică și aplicații practice clasele V–VIII):

Tabel nr. 9. Competențe generale și specifice, disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice (Anexa 2 la Ordinul Ministrului Educației Naționale nr. 3.393/28.02.2017 privind aprobarea programelor școlare pentru învățământul gimnazial, <http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/>)

Disciplina	Competențe generale	Competențe specifice
Educație tehnologică și aplicații practice clasa a VI-a	Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora;	Executarea unor produse simple/machete pornind de la o fișă tehnologică realizată cu sprijin din partea profesorului;
		Utilizarea achizițiilor de bază din matematică și științe pentru realizarea unui produs, în condiții de eficiență;
		Aprecierea calității produselor realizate din perspectiva reinvestirii beneficiilor obținute;
	Promovarea unui mediu tehnologic favorabil dezvoltării durabile;	Selectarea măsurilor de securitate în muncă, de prevenire și stingere a incendiilor aplicabile în diverse contexte de activitate;
		Identificarea de modalități pentru economisirea resurselor și pentru reutilizarea deșeurilor;
	Explorarea intereselor și aptitudinilor pentru ocupații/profesii, domenii profesionale și antreprenariat în vederea alegerii parcursului școlar și profesional;	Argumentarea preferințelor personale pentru activități/meserii/profesii explorate prin experiența direct;
		Realizarea unor activități/produse inovative pe baza descompunerii/recompunerii/reutilizării creative a elementelor unor produse inițiale date;
	Fizică, clasa a VI-a	Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile;
Folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale;		
Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifice;		
Explicarea științifică a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnice ale acestora;		Identificarea în natură și în aplicații tehnice uzuale a fenomenelor fizice studiate;
		Descrierea calitativă a unor fenomene fizice simple identificate în natură și în aplicații tehnice uzuale;

		Respectarea regulilor stabilite pentru protecția propriei persoane, a celorlalți și a mediului în timpul utilizării diferitelor instrumente, aparate, dispozitive;
Interpretarea unor date și informații, obținute experimental sau din alte surse, privind fenomene fizice simple și aplicații tehnice ale acestora;		Extragerea de date și informații științifice relevante din observații proprii;
		Organizarea datelor experimentale în diferite forme simple de prezentare;
		Formularea unor concluzii simple cu privire la datele obținute și la evoluția propriei experiențe de învățare;
Rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice fizicii;		Utilizarea unor mărimi fizice și a unor principii, teoreme, legi, modele fizice pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală;
		Folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme simple / situații problemă experimentale;

Educația tehnologică are un caracter interdisciplinar, dar și un caracter dual, teoretic și practic, într-o strânsă relație știință-tehnologie. Pornind de la acest principiu, educația tehnologică nu se poate reduce la nici una din materiile cuprinse în programa școlară. Nu se reduce nici la instruirea practică, deoarece are ca obiectiv fundamental o anumită viziune și o anumită atitudine față de realitatea naturală.

Mobilizarea unui ansamblu de resurse – cunoștințe, experiențe etc. – folosite conștient de către participanții la procesul educațional, în cadrul unui ansamblu de situații educaționale, va favoriza dezvoltarea competențelor (Figura nr. 14). Fiecare disciplină contribuie la formarea unor anumite competențe generale. Fără îndoială, anumite competențe ce aparțin diferitelor discipline sunt uneori apropiate, devenind mai ușor transferabile. Competențele specifice disciplinei Educație tehnologică și aplicații practice, respectiv Fizică din aria curriculară Matematică și științe ale naturii pot contribui, cu ponderi diferite, la dezvoltarea mai multor competențe generale, în același timp, sunt apropiate și se realizează în intervale mai lungi de timp.

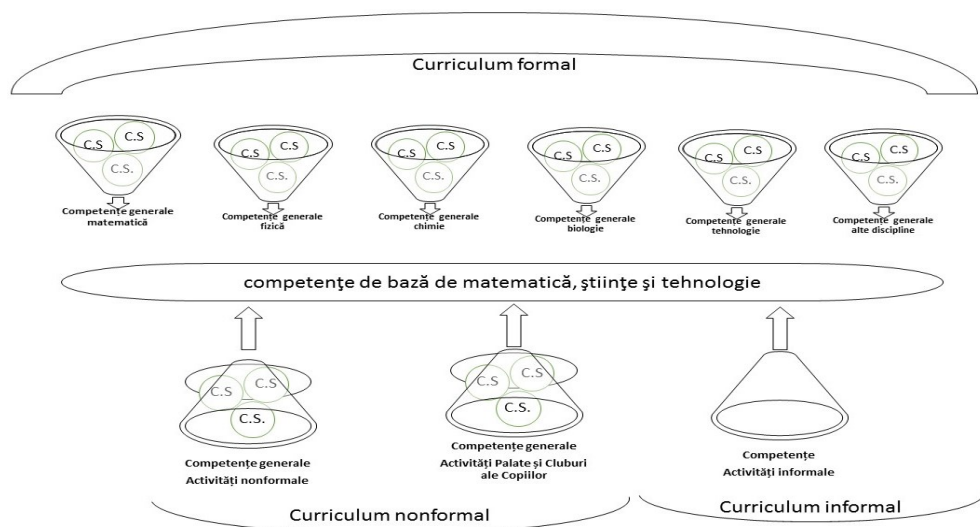


Figura nr. 14. Dezvoltarea competențelor de bază în matematică, științe și tehnologie

Principalele discipline care formează și dezvoltă competențele în științe și tehnologie sunt: Matematică, Chimie, Fizică, Biologie și Educația tehnologică și aplicații practice. La acestea se alătură Curriculumul la decizia școlii (CDS), care poate fi relevant pentru formarea și dezvoltarea competenței în științe și tehnologie. Cele mai semnificative componente cuprinse în CDS au o organizare a conținuturilor învățării și o conexiune de limbaje explicative menite să spargă granițele dintre discipline, având un caracter interdisciplinar (F. Marcu, 2011). Educația pentru sănătate, Creează-ți mediul, Educație ecologică și Protecția mediului, Matematică și științe în societatea cunoașterii (un an de studiu) sunt discipline opționale cu un caracter interdisciplinar, care își propun să aducă mai multă eficiență, atractivitate și motivație în studiul științelor naturii și tehnologiei. CDS este rezultatul unui proces real și transparent de negocieri cu elevii și cu părinții acestora. În paralel, în cadrul programelor de dezvoltare extrașcolare, foarte importante sunt acele activități care să ajută la dobândirea cunoștințelor și abilităților. La copiii cu vârsta de 10–11 ani încep să se formeze acele concepte, care îi vor ajuta la înțelegerea rolului tehnologiei în lumea contemporană (A. D. Russel, 2018).

Programa școlară este un document curricular reglator care conține oferta educațională a unui domeniu de cunoaștere, structurat pe nivelul de școlarizare,

filiera și profilul școlar, clasa, aria curriculară, numărul de ore alocate, caracterul obligatoriu sau opțional (D. Potolea, S. Toma, A. Borza, coord., 2012). Programa școlară a disciplinei Eeducație tehnologică și aplicații practice, elaborată conform Anexei nr. 2 la Ordinul Ministrului Educației Naționale nr. 3393/28.02.2017 reprezintă o ofertă curriculară de trunchi comun, pentru clasele gimnaziale. Structura programei este în așa fel alcătuită încât să dezvolte, prin conținutul și sugestiile metodice, competențele generale și competențele specifice în știință și tehnologie.

Formarea și dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie necesită o abordare interdisciplinară a conceptelor de bază și a aplicării lor în contexte diferite. Copiii de azi sunt mai motivați dacă subiectele predate se bazează pe fapte reale, din viața de zi cu zi. „Cel mai puternic argument pentru interdisciplinaritate este chiar faptul că viața nu este împărțită pe discipline”, spunea Jean Moffat (R. Harris, J. Moffat, 2011). Conținutul trebuie să fie raportat la obiectivele educaționale urmărite și la valorile pedagogice asumate: „Valoarea pedagogică reprezintă reperele axiologice (morale, tehnologice, estetice, psihofizice) care susțin conținuturile fundamentale ale educației, proiectate conform unor obiective de maximă generalitate și stabilitate epistemică, specificate și concretizate în cadrul activităților organizate la nivelul sistemului și al procesului de învățământ” (S. Cristea, 2017, p. 43).

Conform programelor școlare, una dintre finalitățile propuse în ciclul primar este dezvoltarea competențelor de bază în știință și tehnologie. Competențele respective sunt dezvoltate prin discipline integrate: Științe ale naturii în clasele III–IV, Arte vizuale și abilități practice, care ajută la formarea competențelor tehnologice. Artele vizuale și abilitățile practice, axate mai mult pe abilități motrice fine și creativitatea prin modelaj, sculptură, pictură, decorațiuni din ceramică, textile, introducerea în lumea fotografiei, au rolul de a dezvolta abilitățile practice și de a le exersa în diferite contexte (de exemplu, realizarea jucăriilor cu ajutorul pânzei, a hârtiei sau a acului). Aceasta este perioada în care educația tehnologică are o latură artistică, creativă, care trebuie exploatată la maxim (A. Barabás, 2019).

Programa școlară în ciclul primar urmărește o abordare integrată a studierii matematicii și științelor naturii. Prin această abordare și prezentare a mediului de

viață, în care își desfășoară activitățile zilnice, se pun bazele competențelor, prin activități multiple de observare, aplicare și experimentare (A. Barabás, 2019). Astfel, elevilor li se va dezvolta capacitatea de a integra informațiile noi în modele explicative proprii. O astfel de abordare ar trebui să continue și în gimnaziu urmărindu-se dezvoltarea competențelor în domeniu, dezvoltarea limbajului specific, ținând seama de relația cunoștințele teoretice-cunoștințe practice. Rezolvarea unor probleme ori a unor situații simple sau complexe nu se poate realiza fără cunoștințe teoretice, practică nu există fără teorie și nici invers.

Educația în știință și tehnologie necesită o abordare aparte, mai ales că programele școlare impun următoarele aspecte pentru a crea echilibrul cunoștințe teoretice–abilități practice: a) volumul de cunoștințe teoretice necesare realizării experienței, rezolvării problemei, realizării unui model etc.; b) timpul și metodele care trebuie folosite pentru a dezvolta abilitatea respectivă; c) atitudinea pozitivă a elevului.

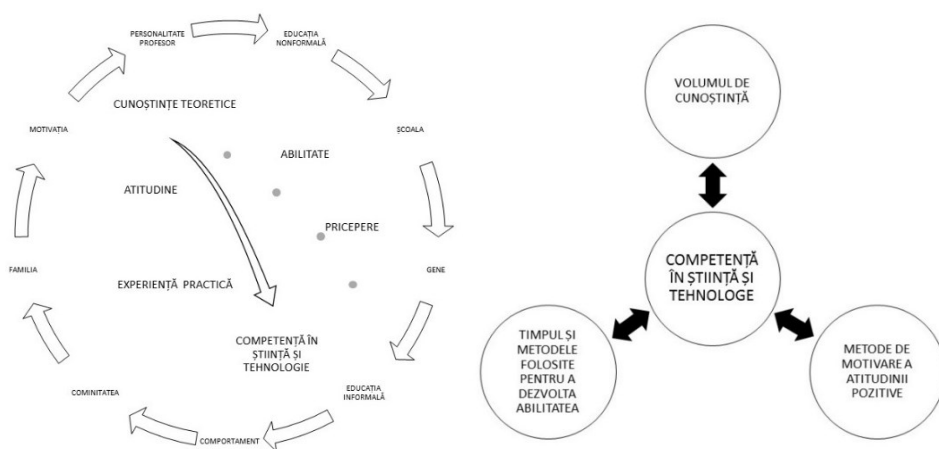


Figura nr. 15. Modelul formării competențelor în știință și tehnologie

Dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie este un proces complex (Figura nr. 15); scopul principal nu este doar de a îmbogăți cunoașterea elevului, ci și de a-i dezvolta abilități, de a-l ajuta să abordeze probleme în știință și tehnologie, de a-i trezi curiozitatea și nevoia de a învăța, de explora și a descoperi.

„Școala definită prin atribute ca accesibilitate, creativitate, flexibilitate și continuitate reprezintă principalul factor care contribuie, prin aptitudinea cadrelor didactice, la stimularea proceselor cognitive” (V. Chiș, 2002, p. 36). Procesul este influențat de strategia didactică aplicată. Relația profesor-elev este factorul principal de stimulare a proceselor cognitive.

Un important aspect în dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie este constituit de acele cunoștințe teoretice fără de care înțelegerea fenomenelor și a legilor naturii nu poate fi transformată în cunoștințe practice, nu pot fi realizate experimente, machete, simulări etc. Competențele în știință și tehnologie reprezintă ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi, care pot fi dobândite prin exersarea, repetarea unor scheme, prin experiență și rezolvare de probleme etc. (vezi Figura nr. 16). De exemplu, pentru a realiza o fotografie ne trebuie un aparat foto sau un telefon inteligent, dar ne sunt necesare și cunoștințe teoretice: instrucțiuni, cunoștințe generale care trebuie puse în practică; de asemenea, trebuie realizate foarte multe fotografii, pentru a intra în rutină, pentru a avea abilitatea, priceperea de a realiza o fotografie; să nu uităm, de asemenea, de creativitate și de o anumită atitudine pe care trebuie să o dobândim.

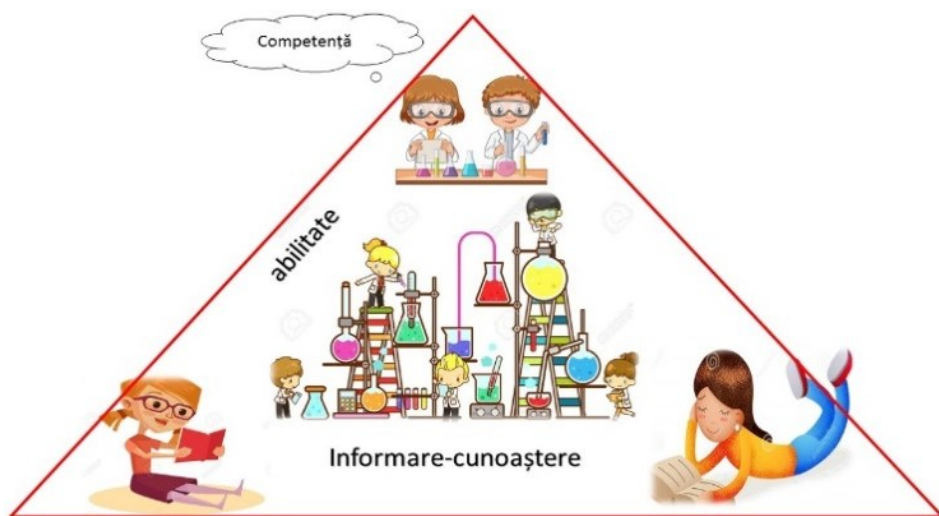


Figura nr. 16. Piramida dezvoltării competențelor de bază în știință și tehnologie (adaptare după M. Makádi, 2015)

Experimentele sau realizarea machetelor care ajută la o mai bună înțelegere a fenomenelor, abordate interdisciplinar, contribuie la dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie. Rolul educației formale, realizată prin implementarea Curriculumului pentru științe și tehnologie, este de a pune bazele acestor cunoștințe și deprinderi, iar educația nonformală ajută la extinderea lor. Astfel, complementaritatea dintre educația formală și cea nonformală este evidentă.

Cunoașterea impactului științei și tehnologiei asupra naturii și vieții sociale reprezintă un scop important al educației. Construirea la elevi a unei imagini, a unei viziuni unitare asupra realității tehnologice și a lumii în care trăiesc este posibilă cu ajutorul educației tehnologice. În acest sens, interdisciplinaritatea are valențe formative mult mai semnificative decât studiul dispartat al conținuturilor aparținând diverselor discipline școlare. Matematica, fizica, chimia, biologia oferă suportul teoretic și experimental, iar tehnologia le pune în practică, contribuind la buna dezvoltare a competențelor în știință și tehnologie.

Disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice au un aport important în dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie. Alfabetizarea științifică se referă la abilitatea și dorința de a utiliza cunoștințele și metodologia menite să explice lumea naturală. Competența în tehnologie este văzută ca înțelegerea și utilizarea acelor cunoștințe și metode, care pot modifica cadrul natural ca răspuns la nevoile și dorințele oamenilor, abilitatea de a utiliza cunoștințele și metodologia aplicată pentru a explica lumea naturală pentru a identifica problemele legate de știință și tehnologie și a trage concluzii bazate pe dovezi. Ambele domenii ale acestei competențe includ o înțelegere a schimbărilor aduse de activitatea umană și responsabilitatea individului.

Pentru dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie trebuie introduse treptat cunoștințele esențiale care includ concepte științifice de bază, care va ajuta la o mai bună înțelegere a impactului științei și tehnologiei asupra naturii și societății. Cunoștințele, abilitățile și atitudinile vizate prin programele curriculare pentru învățământul gimnazial vor asigura alfabetizarea elevilor în domeniile științei și tehnologiei. În scopul asigurării unui proces educațional de calitate, programele școlare pentru disciplinele Fizică și Educația tehnologică și aplicații

practice promovează: pregătirea elevilor pentru utilizarea tehnologiilor viitorului în rapidă schimbare, cultivarea gândirii inovative, învățarea prin acțiune și soluționare de probleme, adoptarea atitudinii critice și raportarea la lumea științei și a tehnologiei fără obstacole emoționale (R. I. Markóczi, Z. Tóth 2015).

Disciplina Fizică aparține ariei curriculare Matematică și Științe și în învățământul gimnazial, are alocate 2 ore/săptămână. Ea este o știință fundamental, prin excelență experimentală, care folosește un număr relativ mic de principii de bază și legi ce pot fi aplicate pentru înțelegerea diversității lumii naturale. Din perspectivă didactică, fizica facilitează dezvoltarea abilităților cognitive ale elevilor și utilizarea achizițiilor dobândite de ei în investigarea și interpretarea lumii înconjurătoare. Elevul trebuie implicat activ în proiectarea investigație științifice, să folosească cunoașterea și înțelegerea de tip științific pentru a identifica probleme relevante ale investigației științifice, să identifice proceduri experimentale adecvate investigației unui anumit fenomen, să fie capabil să interpreteze corect din punct de vedere științific datele și dovezile și să evalueze validitatea și relevanța concluziilor. Capacitatea de investigație experimentală se referă la utilizarea experimentului științific în cunoașterea realității. Metoda investigației experimentale bazate pe implicarea activă, observația reflexivă, conceptualizarea abstractă și pe experimentarea activă este probabil cea mai eficientă metodă de a motiva elevii să participe activ la aceste activități formale (A. Y. Kolb, D. A., Kolb, 2017). Programa școlară pentru disciplina Fizică urmărește conceptualizarea și transpunerea competențelor-cheie în abordarea unitară a investigației de tip științific, realizând un echilibru între dimensiunile factuală și procedurală ale cunoașterii. Ea prezintă o abordarea interdisciplinară a conceptelor și a metodelor experimentale în vederea asigurării transferului achizițiilor în situații formale și nonformale.

Disciplina Educație tehnologică și aplicații practice face parte din aria curriculară Tehnologii, în învățământul gimnazial, are alocate 1 oră/săptămână, o disciplină cu un caracter profund interdisciplinar și practic-aplicativ. Această disciplină școlară pe formarea și dezvoltarea competențelor de bază în domeniul tehnologiilor, pe inițiativă și antreprenoriat, pe producerea de obiecte utile și/sau creative.

În procesul de dezvoltare a competențelor în știință și tehnologie trebuie realizată trecerea de la activitățile specifice pedagogiei tradiționale – transmiterea unui volum mare de cunoștințe, care solicita elevul, de multe ori, numai pentru a memora, a reproduce, a imita – la activități activ-participative, menite să crească motivația copiilor de a învăța și de a se implica în activitățile educative din cadrul școlii (C. Cucos, 2014). Activitățile centrate pe elev pun accentul pe latura formativă a învățării. Elevii sunt puși față în față cu sursele de informare și, printr-un efort personal, încercă redescoperirea adevărului, astfel încât învățarea devine o experiență esențialmente personală (M. Bocoș, 2017). Profesorul devine, astfel, organizator, facilitator, îndrumător în procesul de predare-învățare. Astfel, se poate vorbi despre trecerea de la învățarea perceptivă, pasivă, la învățarea activă, al cărei randament este superior: „Învățarea centrată pe elev descrie modalități de a gândi despre învățare și predare ce pun accentul pe responsabilitatea elevului pentru activități de genul plănuirii învățării, interacțiunii cu profesorii și alți elevi, cercetării și evaluării învățării” (R. Cannon, 2000, p. 19). Elevii trebuie lăsați să aleagă singuri modul cum se informează cu privire la o anumită temă și cum prezintă rezultatele studiului lor, cu o atentă supraveghere din partea profesorului. Având în vedere faptul că procesul de învățare nu are loc numai în sala de clasă, în prezența profesorului, acesta din urmă trebuie să încurajeze și să faciliteze valorificarea oportunităților de învățare, atât în sala de clasă, cât și în afara ei. De exemplu, contextele nonformale sau informale permit corelarea conținuturilor educației formale cu problemele întâlnite în viața reală și pot contribui la îmbogățirea acestora. Dat fiind că învățarea se realizează pe mai multe căi, în diverse contexte, bazându-se pe experiențe avute în mai multe situații, este oportun să sprijinim elevii în înregistrarea, integrarea, valorificarea multitudinii de experiențe de învățare.

Strategiile didactice folosite trebuie să depășească tendința spre enciclopedism, spre cunoașterea exhaustivă, promovată încă de unii profesori. Memorarea conținuturilor trebuie echilibrată printr-o participare activă din partea elevilor. Trebuie făcută trecerea de un învățământ axat pe transmiterea de informații la unul care favorizează gândirea, creativitatea și dezvoltarea capacității de a face

față situațiilor ivite în învățare și în viață (C. Cucos, 2014). Centrarea pe elev presupune ca elevii să nu mai fie priviți ca receptori pasivi ai conținuturilor. Elevul pasiv nu face decât să recepționeze ceea ce i se transmite prin predare. Din nefericire, mulți profesori și elevi au convingerea că învățarea este un proces prin care se receptează cunoștințe și nu un demers activ de dobândire a lor (L. Sparrow, H. Sparrow, P. Swan, 2000). Învățarea activă trebuie să cuprindă demersuri de prelucrare a noilor conținuturi informaționale, corelarea acestora cu ceea ce elevul știe deja, integrarea lor în propriile structuri cognitive.

Experimentul este metoda eficientă de predare-învățare a științelor și a tehnologiei, deoarece prin folosirea lui se pot solicita cunoștințele, capacități și aptitudini ale elevilor, imprimându-le un caracter aplicativ. Este o metodă multi-senzorială, care permite realizarea cu succes a obiectivelor cognitive, afective și motorii (J.R. Davids, S. Ball, 1991). Din perspectivă metodologică, experimentarea și observarea realității naturale transformă elevul dintr-un simplu spectator în actor al activității științifico-tehnice, facilitând dezvoltarea deprinderilor de muncă intelectuală și practică. A experimenta înseamnă a-i pune pe elevi în situația de a concepe și a practica ei înșiși un anumit gen de operații, cu scopul de a observa, a studia, a dovedi, a verifica, a măsura rezultatele sub îndrumarea profesorului. Experimentul implică activități de provocare, reconstituire și modificare a unor fenomene și procese, în scopul studierii lor.

CAPITOLUL II.

Dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie prin activitățile educative nonformale

II.1. Specificul educației nonformale

La dezvoltarea armonioasă a educabilului contribuie acțiuni și influențe specifice educației formale, nonformale și informale. Etimologic, termenul „formală” își are originea în latinescul „formalis”, ce înseamnă „organizat sau oficial”, în acest sens, educația formală însemnând educația oficială. Termenul de „nonformal” provine din latinescul „nonformalis”, cu sensul „în afara unor forme special/oficial organizate pentru un anumit gen de activitate” (J. Kleis, 1973, p. 95) ceea ce desemnează o educație mai puțin formalizată. Educația informală provine din limba latină, „informis/informalis” fiind preluat cu sensul de „spontan”, „neașteptat”, iar acesta a fost primul tip de învățare și formare pe care l-a avut omenirea. Aceste forme ale educației existau, fără a fi nominalizate explicit. De exemplu, meșteșugarii erau autodidacți, ucenicii „furau” meseria printr-o activitate informală și, probabil, toate aceste activități s-au petrecut realizând diferite unelte, mașinării, au avut o formă spontană și neintenționată. Au sensuri etimologice diferite, dar, în realitate, fiecare definiție înseamnă instruire, educare, creștere a cunoștințelor, construire și formare a personalității, a creativității și, efectiv, prin ele este descrisă educația pe care copilul o primește într-o zi obișnuită, la școală, în timpul liber, în familie.

Educație nonformală reunește ansamblul acțiunilor și influențelor structurate și organizate într-un cadru instituționalizat, dar situate în afara sistemului de învățământ. Este vorba de multiplele acțiuni instructiv-educative extrașcolare, care oferă o mai bună posibilitate de pliere pe interesele, abilitățile și opțiunile particulare ale elevilor (Ph. H. Coombs, 1986). Educația nonformală include în structura sa două tipuri de activități (S. Cristea, C. Constantinescu, 1998):

1. Parașcolare – se dezvoltă în mediul socio-profesional de genul activităților de perfecționare, reciclare, formare civică sau profesională;
2. Perișcolare – se dezvoltă în mediu socio-cultural, ca activități de auto-educație și de loisir realizate fie prin instituții special create în acest sens (organizații de copii, tineret, confesionale, civice, case de cultură, muzee, teatre, biblioteci, fie prin excursii, acțiuni social-culturale, frecventare de cercuri științifice, tehnice), fie prin familie, fie prin mass-media (când întrunește caracteristicile acestei forme de educație).

Educația nonformală permite lărgirea orizontului cultural, îmbogățirea cunoștințelor, dezvoltarea unor aptitudini și interese speciale ale elevilor etc. Această formă a educației prezintă avantajul unui spațiu instructiv-educativ mult mai flexibil decât cel școlar, oferind astfel individului o mai mare libertate de acțiune. Pe de altă parte, poate prezenta și unele dezavantaje: riscul că activitățile derulate sub însemnele nonformalului să cultive derizoriul, să vehiculeze o cultură minoră, desuetă, o vulgarizare a științei, artei, culturii.

Educația informală (incidentală) este spontană sau difuză. Ea privește ansamblul influențelor cu efecte educative ce rezultă din contextul situațiilor și activităților cotidiene, dar care nu își propun în mod deliberat atingerea unor scopuri de ordin educativ (Ph. H. Coombs, 1974). Sunt influențe de cele mai multe ori spontane, involuntare, ce se situează în afara unui cadru organizat, instituționalizat, provenite din partea intregului mediu de viață, a ambianței familiare și sociale imediate, ori se datorează participării la activități lucrative sau socio-culturale. În ultimă instanță și cartierul, strada educă. Educația informală este expresia nemijlocită a mediului de viață, a mediului micro-social în care se află individul. În contextul acestei educații incindentale, nesistematice, mijlocite de miile de contracte spontane ale existenței cotidiene, fiecare individ achiziționează informații, interiorizează modele de conduită morală, adoptă atitudini, reacționează la diferite solicitări etc.

Una dintre caracteristicile conținutului educației extrașcolare, în calitate de componentă structurală a sistemului educațional, este următoarea: poate fi corelat cu conținutul activităților educaționale formale (M. Bocoș, D. Jucan, 2017). La

nivelul Palatelor și Cluburilor Copiilor, cercurile științifico-tehnice, dar și de alt fel, își desfășoară activitatea pe baza unui Curriculum nonformal, extrașcolar, complementar celui școlar. Conform articolului 10 din Regulamentul unităților care oferă activități extrașcolare aprobat prin Ordin al MECS nr. 4624/2015 sunt vizate domeniile: cultural, artistic, civic, tehnic, științific, aplicativ, sportiv și turistic. În cadrul cercurilor, activitatea este structurată pe grupe de începători, avansați și de performanță, în funcție de nivelul de pregătire a elevilor și de competențele care urmează să le fie formate. La elaborarea programelor de educație non-formală organizate în Palatele și Cluburile Copiilor, coordonator de cerc este cel care realizează o selecție, organizare, structurare a conținuturilor. Conform Regulamentului, trebuie evitate paralelismul și suprapunerile tematice cu programele educației formale.

Pe de altă parte, interacțiunea celui care învață cu mass-media, interacțiunea cu mediul social, cultural, economic, familial, cu grupurile de prieteni, care asigură un ansamblu de experiențe de învățare și dezvoltare este cunoscută în literatura de specialitate sub denumirea de curriculum informal (M. Manolescu, 2005). Educația informală este o componentă naturală a vieții de zi cu zi și ca urmare este în mod tipic subestimată, fapt specificat și de Consiliul European desfășurat la Lisabona, în martie 2000, în Memorandumul asupra Învățării Permanente.

Între educația formală și cea nonformală există un raport de complementaritate, atât sub aspectul conținutului, cât și sub aspectul modalităților și formelor de realizare sau al finalităților. Cele două forme trebuie îmbinate, în așa fel încât să contribuie la dezvoltarea integrală, complexă și armonioasă a personalității. Educația nonformală poate fi influențată de teoria, legitățile și strategiile pedagogice, acestea asigurându-i o orientare științifică eficientă. Interacțiunea dintre cele două forme trebuie să evite însă repetările inutile și supraîncărcarea cu informații, luându-se totodată în considerare interesele și opțiunile indivizilor.

Caracteristicile activităților extrașcolare organizate cu elevii trebuie explorate, deoarece acestea sunt complementare cu cele proprii educației formale. Activitățile extrașcolare care se desfășoară în cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor sunt centrate pe elevi, pe nevoile lor reale de învățare, pe abilități, înclinații și pasiuni

individuale. Curriculumul activităților nonformale, al programelor de dezvoltare este structurat în funcție de interesele elevilor și nu de disciplinele academice. Conținuturile sunt flexibile, iar satisfacția este mai mare în rândul participanților. Diversificarea, extinderea contextelor de învățare, flexibilizarea spațiului și timpului de învățare sunt aspecte de care trebuie să țină cont coordonatorul de cerc în Palatul și Cluburile Copiilor. Activitățile respective completează educația formală, în ceea ce privește dezvoltarea competențelor, ajutând la dezvoltarea personală a copiilor. Schimbarea locului de desfășurare a activităților educative poate reduce monotonia, rutina, laboratoarele, atelierele, cercurile științifico-tehnice organizate în Palatul și Cluburile Copiilor oferind contexte dinamice, atractive, stimulative de învățare.

Activitățile extrașcolare au valoare formativă în perspectiva dezvoltării personale și sociale a copilului. Reperele generale în proiectarea și organizarea lor sunt identice cu cele pentru activitățile formale: stabilirea finalităților, alegerea experiențelor necesare atingerii finalităților educaționale, alegerea conținuturilor prin intermediul cărora se va realiza experiența de învățare, organizarea și integrarea experiențelor și conținuturilor în activități specifice și evaluarea (R. S. Rubin, W. H. Bommer, T. T. Baldwin, 2002).

Conform lui Feldhusen (1998), Maoz (1993), Puskáné (2002), trebuie menționat faptul că activitățile extrașcolare au un caracter autoselectiv, datorită faptului că sunt alese benevol de copii, fapt care imprimă adeseori o motivație suplimentară, față de cele curriculare.

Educația prin activități extrașcolare pune accentul pe dezvoltarea „capacităților practice, intereselor, dorințelor” (S. Cristea, 2008, p. 196). O parte dintre aceste activități sunt reglementate legislativ, în cadrul unor „Cluburi Sportive, în Palate și Cluburi ale Copiilor, în tabere școlare, în baze sportive, turistice și de agrement sau alte unități acreditate în acest sens” (art. 81 din LEN nr. 1 din 2011 alin. 1), iar activitățile instructiv-educative sunt în așa fel organizate încât să fie complementare activităților formale, să ajute la „aprofundarea și diversificarea cunoștințelor, să formeze și să dezvolte competențele specifice vocației și să valorifice timpul liber al copiilor, prin implicarea lor în proiecte educative” (Ordinul MECS nr.

4624/2015 – Regulamentul de organizare și funcționare al unităților care oferă activități extrașcolare-art.1-alin 1).

Activitățile extrașcolare din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor s-au desfășurat, până în 2006, fără un regulament de organizare și funcționare, fapt care arată că în perioada respectivă în țara noastră nu era pus un accent prea mare pe această formă de educație, în comparație cu ceea ce se întâmpla în Europa. În România existau activități extrașcolare, dar acestea au fost și încă mai sunt considerate de unii o educație fără semnificație importantă. Perioada 1990–2004 a înregistrat o stagnare a activităților nonformale, inclusiv la nivelul Palatelor și Cluburilor Copiilor, o perioadă în care „drumurile” erau despărțite, fiecare instituție (școala și cluburile) realiza activități separate, fără a ține seama una de cealaltă. Se asigurau activități în funcție de pregătirea profesorilor sau a coordonatorilor de cercuri și fără să existe o comunicare, relaționare sau o formalizare a legăturilor școală – activități extrașcolare, o complementaritate sau o interdisciplinaritate la nivelul activităților desfășurate. Activitățile extrașcolare erau considerate mult prea „slabe” față de activitățile formale.

În anul 2004 a fost elaborată o strategie a Ministerului Educației – Dezvoltarea activității educative școlare și extrașcolare – la solicitarea și recomandarea Parlamentului European din 30 aprilie 2003, document în care este menționată recunoașterea activităților extrașcolare ca o alternativă la formarea și dezvoltarea personalității copilului, cu următoarele priorități:

1. Statutul activităților educative școlare și extrașcolare ca dimensiune a procesului de învățare permanentă;
2. Activitățile școlare și extrașcolare sunt activități esențiale ale educației obligatorii;
3. Activitățile școlare și extrașcolare sunt principali factori pentru dezvoltarea sistemelor relaționate de cunoștințe, abilități, competențe;
4. Oportunitatea oferită de activitățile școlare și extrașcolare pentru a crea condiții egale/echitabile de acces al copiilor la educație pentru dezvoltarea deplină a potențialului personal și reducerea inegalității și excluziunii sociale;

5. Stimularea copiilor, tinerilor în promovarea valorilor și a principiilor etice: dreptate, pace, toleranță, cetățenie activă, drepturile omului;
6. Asigurarea resurselor umane și financiare pentru implementarea programelor școlare și extrașcolare din perspectiva rezultatelor învățării;
7. Recunoașterea activității educative școlare și extrașcolare ca dimensiune semnificativă
8. a politicilor naționale și europene (https://gov.ro/fisiere/programe_fisiere/strategiepreuniv.pdf).

Implementarea strategiei s-a realizat în anul 2006, când a apărut primul Regulament al Palatelor și Cluburilor Copiilor, reglementat prin Ordinul nr. 4100/26.05.2006, în care sunt specificate aspectele organizatorice, valorile, activitățile, finanțarea etc. Acesta a reprezentat, de fapt, reglementarea legislativă a ceea ce s-a petrecut în decursul anilor și a fost un răspuns la cererile forurilor europene. Legea Educației Naționale nr. 1 din 2011 a inclus într-un singur articol, articolul 100, faptul că în cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor se realizează activități extrașcolare: „Art.100(1) Palatele și cluburile copiilor sunt unități de învățământ pentru activități extrașcolare. Palatele Copiilor au și rol metodologic; (2) Organizarea și competențele Palatelor și Cluburilor Copiilor se stabilesc prin regulament aprobat prin ordin al ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului”. În 2011 a apărut Regulamentul de organizare și funcționare pentru unitățile care oferă activitate extrașcolară, prin Ordinul nr. 5567 (7 octombrie 2011). Acest regulament, prin articolul 2, reglementează complementaritatea față de educația formală, fiind un document care aduce clarificări importante, privind calitatea în educația extrașcolară.

Necesitatea flexibilizării și diversificării determină preocuparea pentru o continuă actualizare a conținuturilor și a abordilor metodologice. Exigențele societății bazate pe cunoaștere față de educație impune regândirea activităților extrașcolare din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor, în acest sens realizându-se și implementarea noului Regulament al unităților care oferă activități extrașcolare (Ordinul MECTS nr. 4624/2015). Regulamentul reglementează desfășurarea activităților educative extrașcolare, în scopul de a aprofunda și a diversifica cunoștințele,

de a forma, dezvolta, exersa competențele potrivit vocației și de a valorifica timpul liber al copiilor prin proiecte educative (art.1 din Regulament, Anexa la Ordin MECS nr. 4624/2015). El reflectă intenția de a ridica standardele calitative și de realiza un echilibru între metodele pedagogice tradiționale și cele moderne, de a motiva și de a crea o atmosferă propice formării personalității copiilor.

Palatele și Cluburile Copiilor au primit o direcție anume de dezvoltare prin atragerea atenției asupra faptului că știința nu are „o prezență publică adecvată în România”, fapt consemnat în Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014–2020 (Strategia CDI 2014–2020 aprobată prin HG 929/2014). Măsurile preconizate prin această strategie, privind educația formală și nonformală, sunt:

1. Atragerea tinerilor talentați spre cariera de cercetare;
2. Înființarea unui Oraș al științei în proximitatea unui cluster de inovare sau a unei infrastructuri majore;
3. Organizarea de turnee de popularizare a științei, expoziții, zile deschise, promovarea rezultatelor de excepție ale cercetării românești;
4. Promovarea interesului pentru știință și inovare în învățământul pre-universitar, prin includerea în manuale și materiale didactice electronice a descoperirilor recente, prin includerea în curriculum a unor elemente tehnice privind antreprenoriatul bazat pe inovare, prin colaborare cu reviste tehnice adresate elevilor și cu publicațiile de popularizare a științei;
5. Susținerea procesului de învățământ prin programe educaționale extra-scolare și extracurriculare care să asigure educația pentru sănătate, educația civică, cultural-artistică, științifică, ecologică și educația prin sport (<https://uefiscdi.gov.ro/strategia-cdi-2014-2020>, p. 30).

Strategiile naționale și politicile educaționale facilitează activitățile extra-scolare din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor și prin Calendarul Activităților Educaționale Naționale. Astfel, sunt finanțate concursuri și festivaluri în fiecare domeniu de activitate însă, pentru a motiva copiii în dezvoltarea competențelor, pentru a satisface cerințele părinților și ale comunității, trebuie ridicate standardele calitative, iar activitățile educative trebuie să fie adaptate în special copiilor din ciclurile primare și gimnaziale. Acest lucru se poate realiza prin proiecte,

oferte educaționale interdisciplinare, crosscuriculare, transdisciplinare și, în același orizont, trebuie ținută educația practică, fără a diminua importanța cunoștințelor teoretice.

Trebuie menționat și faptul că un rol important îl au și ONG-urile, care oferă activități diversificate pentru petrecerea timpului liber al copilului, dedicate pasiunii, hobbyului copilului.

Educația nonformală, parte integrantă a sistemului educațional, trebuie să fie accesibilă, participativă, opțională, stimulativă, distractivă, motivantă, sustenabilă, flexibilă, atractivă, creativă, dinamică, multiculturală și ajustabilă.

II.2. Relația dintre educația formală, educația nonformală și educația informală

Prin educație desemnăm „un ansamblu de influențe care contribuie la formarea omului ca om, respectiv acțiunea de modelare a naturii umane în direcția realizării unor finalități în temeiul unor valori sociale acceptate” (V. Chiș, M. Ionescu, 2010, p. 98). Câmpul educațional nu se poate rezuma la activitățile realizate în școală (educația formală), este nevoie de alternative educaționale. Pe lângă acțiunile și influențele exercitate în școală asupra copilului se exercită multe altele venind dinspre o multitudine de factori educogeni. Educația formală are de câștigat dacă reușește să integreze creator toate aceste influențe.

Între cele trei forme de educație trebuie să existe relații continue, permanente și interdependente. În ultimă instanță, educația formală este aceea care organizează și structurează sistemul cognitiv, aptitudinal și atitudinal al individului de o manieră care să permită ulterior receptivitatea față de informațiile și valorile vehiculate prin intermediul educației nonformale sau informale. Educația formală asigură condiții favorabile pentru educația nonformală și informală, acestea din urmă oferind la rândul lor, achiziții necesare unei bune desfășurări a activității din școală.

Fiecare dintre formele amintite are rațiunea ei de a fi și câmpul propriu de acțiune în ansamblul procesului de educație. Între ele există raporturi de

interdependență și complementaritate. Educația formală, care ocupă, totuși, un loc privilegiat, are de câștigat din interacțiunea cu celelalte forme. Școala nu poate ignora bogatele informații și experiențe acumulate de elevi în afara spațiului său. În același timp, educația formală ghidează și corectează achizițiile obținute prin intermediul educației nonformale sau ocazionale.

De amploarea și profunzimea educației formale depinde calitatea coordonării și integrării influențelor informale sau nonformale. Desigur, există riscul ca influențele venite dinspre spațiul social (informale) să dea o altă direcție modelării personalității copilului, opusă voinței școlii; atunci, activitățile acestei instituții ar avea de suferit, ar întâmpina numeroase dificultăți și ar înregistra eșecuri. Numai o integrare și o punere în valoare reciprocă a acestor trei forme ale educației poate conduce la atingerea eficienței în activitatea de educație privită în ansamblul său.

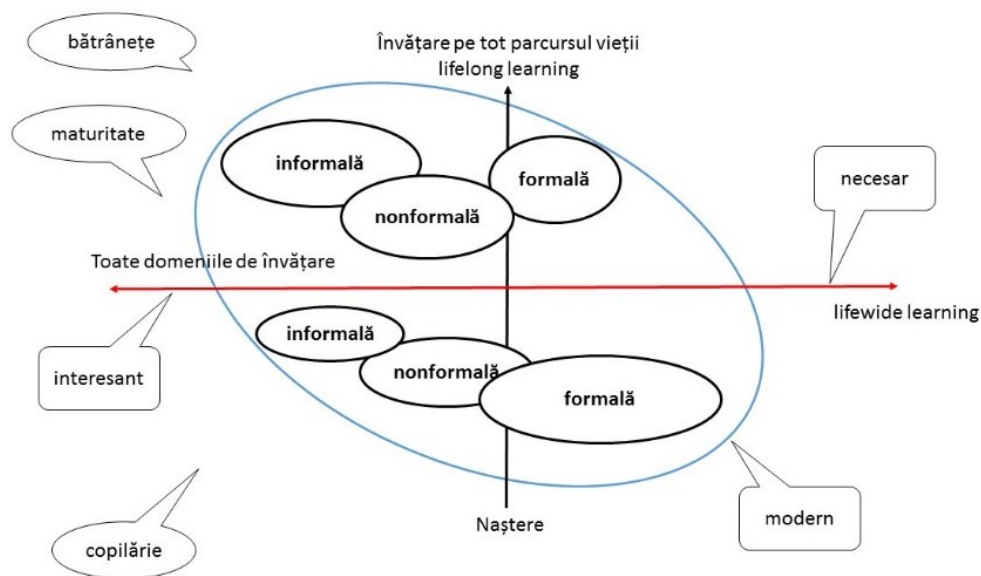


Figura nr. 17. Model de învățare într-o gamă largă de activități
(adaptat după A. Berecz, 2017)

Învățarea pe tot parcursul vieții (Figura nr. 17), care înglobează toate formele educației, a devenit în secolul XXI un program social și o necesitate a lumii contemporane. Redefinirea și extinderea conceptului de învățare pot fi ilustrate

cel mai bine într-un sistem de coordonate bidimensionale, unde pe axa verticală sunt „dimensiunile” învățării, exprimate în ceea ce privește învățarea pe tot parcursul vieții (lifelong learning), iar axa orizontală cuprinde toate domeniile de învățare (lifewide learning). De-a lungul axei verticale sunt parcurse succesiv formele de educație, cu o pondere semnificativă a educației formale. Axa orizontală se referă la diferite contexte, locuri și situații în care învățarea poate avea loc. Cele trei forme ale educației nu mai sunt separate, deoarece sunt sarcini care trebuie rezolvate „nonformal sau informal” prin utilizarea internetului, „în mod oficial”, în timpul procesului educativ formal sau nonformal (A. Berecz, 2017).

Educația formală are ponderea cea mai mare în profilul de formare a absolventului și este realizată în conformitate cu anumite planuri și programe de învățământ, prin care se dorește transmiterea conținuturilor științifice, structurate logic și psihopedagogic. Sistemul educativ românesc este structurat în trei mari straturi organizaționale: „macrostructura sistemului, mezostructura nivelului și microstructura nivelului” (M. Bocoș, 2017, p. 14), iar transmiterea acestor conținuturi prin activitățile educaționale formale se realizează sistematic, organizat, logic, pentru formarea personalității copilului. Varietatea și diversitatea educației formale, realizată prin intermediul Curriculumului prescripționat, nu pot acoperi dezvoltarea integrală a competențelor educabililor, a personalității lor. Educația non-formală și cea informală, prin specificul lor, pot avea un rol complementar, de a suplini minusurile pe care le poate avea educația formală, acestea fiind cauzate fie de deficiențe de proiectare curriculară, fie de motive legate de spațiu și timp etc.

Fiecare formă în parte se distinge printr-o serie de particularități care o diferențiază de celelalte. Între ele există o relație de susținere și de complementaritate care evită, de cele mai multe ori, contrapunerile.

Educația nonformală se realizează în completarea educației formale, prin acțiuni instructiv-educative specifice, pentru aprofundarea și diversificarea cunoștințelor, dezvoltarea competențelor, potrivit vocației și opțiunii copilului. Aceste activități educaționale sunt mai puțin formalizate, sunt proiectate și realizate de regulă de cadrul didactic coordonator al activității/cercului sau de un specialist în domeniul respectiv, au finalități educaționale bine precizate și delimitate și vin

în ajutorul educației formale. În ceea ce privește educația informală, spontaneitatea ce caracterizează aceste experiențe educative produce un efect discontinuu și nesistematic. Absența restricțiilor sau a standardelor stimulează nevoia de cunoaștere autonomă și liberă a copilului; astfel, această nevoie poate acoperi toate domeniile de cunoaștere, poate exercita o influență pozitivă, chiar dacă nesistematică, realizându-se o învățare spontană.

Educația formală facilitează contactul elevilor cu diversele domenii ale cunoașterii, oferindu-le posibilitatea de a dobândi cunoștințe și informații aparținând diverselor științe, prin disciplinele care intră în structura curriculumului școlar și ajutându-i pe elevi să își formeze deprinderi, abilități, priceperi care le facilitează progrese în activitatea de instruire și progrese profesionale.

Viziunea modernă asupra educației a condus la o nouă formă a proiectării curriculare, care valorizează paradigma dezvoltării competențelor și consideră conținuturile ca mijloc prin care trebuie atinse finalitățile educaționale propuse. „Nu este vorba doar despre modificări și noutăți terminologice, ci despre schimbări radicale, de ruptură, paradigmatică, în ceea ce privește însăși conceperea instrucției și educației” (B. Mușata, 2017, p. 352). Aceasta denotă un pas foarte important în uniformizarea trioului educațional. Astfel, activitățile formale pot primi un sprijin și pot ține pasul cu activitățile nonformale diversificate, care vin, câteodată, în ajutorul educației formale și de ce nu, cu cele informale, ale lumii moderne de care aparțin copiii, cu fluxul informațional de care au parte zilnic. „Educația formală și nonformală sunt complementare. Ele coexistă. Elementele uneia se pot regăsi în cealaltă” (Raportul Grupului de lucru pentru Educația nonformală, din cadrul Consiliului Europei, anul 2001, <https://rm.coe.int/2012-compendium-non-formal-education/168077c10b>). Programele de dezvoltare nonformale ar trebui să promoveze ceea ce este esențial, util, benefic copilului, respectând finalitățile educaționale. În societatea cunoașterii, în care suntem asaltați de informații, profesorii ar trebuie să îi învețe pe educabili cum să caute informațiile, cum să stocheze informațiile, cum să valorifice informațiile, astfel încât să se ajungă la „valorificarea informației ca putere”, pentru absolvenții să fie competitivi în lumea modernă.

Educația pe tot parcursul vieții (life-long learning) a devenit o prioritate a sistemelor de învățământ la nivel global. Chiar dacă rolul educației de bază, formală, rămâne esențial, învățarea permanentă presupune educația nonformală și informală, care vin să personalizeze și să dezvolte aptitudini cât mai aproape de cerințele pieței și societății, dar și priceperea și sufletul celui care învață (Figura nr. 21).

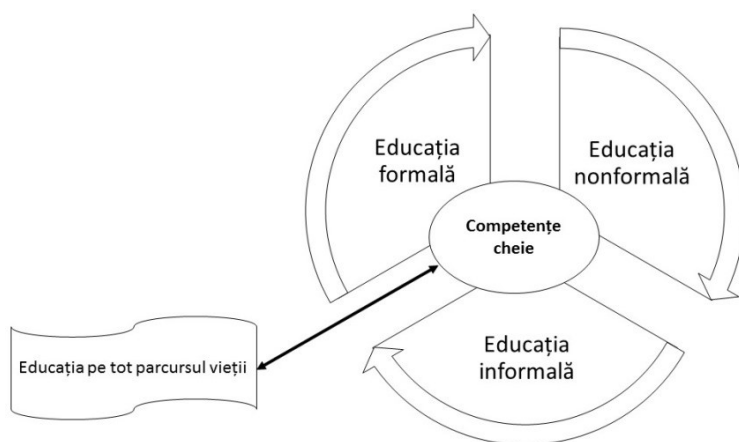


Figura nr. 18. Învățarea pe tot parcursul vieții

Învățarea pe tot parcursul vieții se realizează în contexte de învățare formale, nonformale și informale (Figura nr. 18). Ea cuprinde educația timpurie, învățământul preuniversitar, învățământul superior, educația și formarea profesională continuă a adulților. Se concentrează pe formarea și dezvoltarea competențelor-cheie și a competențelor specifice unui domeniu de activitate sau unei calificări. Finalitățile principale ale învățării pe tot parcursul vieții vizează dezvoltarea plenară a persoanei și dezvoltarea durabilă a societății.

II.3. Îmbunătățirea performanțelor școlare ale elevilor prin activitățile de educație nonformală

Fluxul de informație pe care îl primesc copiii în ziua de azi le influențează activitățile educaționale. Societatea modernă are nevoie de oameni competenți,

cu o gândire creatoare, iar educația formală și nonformală trebuie să cultive aptitudinile, talentul, personalitatea copiilor.

Trecerea de la o societate industrială, al cărei pionier a fost Henry Ford, la o societate informațională, numită și a treia revoluție industrială, marcată și de Alvin Toffler (1980) în cartea sa „Al treilea val”, necesită compensarea educației școlare cu activitățile nonformale și informale pentru dezvoltarea competențelor, a creativității, a personalității copiilor (V. Lazăr, A. Cărășel, 2008). Școala trebuie să se bazeze pe achizițiile dobândite prin educația nonformală. Această abordare nu este nouă în sistemul educațional românesc, urmărindu-se, de-a lungul anilor, ca activitățile extrașcolare să vină în completarea a ceea ce se realizează în școală. Educația nonformală este un proces în care elevul alege deliberat să acumuleze cunoștințe și competențe, prin activitățile care îl interesează dintr-o instituție, alta decât școala, inclusă în sistemul educațional românesc. Activitățile respective pot fi realizate și de instituții nonguvernamentale.

Reglementările europene și ale Legii Educației Naționale nr. 1 din 2011 privind educația centrată pe competențe nu au reprezentat o noutate pentru profesorii coordonatori ai activităților nonformale din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor, deoarece activitățile respective erau deja orientate în acest sens. Frecvent accentul s-a pus pe transpunerea în practică a ceea ce copilul știe la nivel teoretic, iar rolul profesorului este de a interveni în aceste activități, în așa fel încât să fie focusate pe interesele și dorințele educabilului, iar activitatea să vină în sprijinul realizării Curriculumului formal. Un alt aspect pozitiv este ritmul de învățare, activitățile fiind coordonate în așa fel încât elevul să poată decide singur viteza de parcurgere a Curriculumului nonformal, pentru dezvoltarea competențelor prevăzute. Este esențială stimularea continuă a curiozității și a motivației elevilor. Profesorul coordonator de cerc în Palatul și Cluburile Copiilor trebuie să dispună de tact pedagogic, de o înaltă competență profesională și pedagogică, de dorința permanentă de perfecționare, de adaptare la exigențe noi, de generozitate și empatie.

În Palatele și Cluburile Copiilor este foarte importantă flexibilitatea și adaptabilitatea rapidă, în funcție de cerințele copiilor și, de ce nu, ale părinților. Programă anuală pe care o parcurg elevii este stabilită în așa fel încât să fie

complementară Curriculumului Național, în dezvoltarea armonioasă a competențelor și a personalității elevilor. Programele cercurilor sunt realizate tematic, cu unități de învățare bine definite, cu flexibilitate în funcție de vârstă, de interesul participanților, de înclinațiile și aptitudinile lor. La începutul anului sunt prezentate programele cercurilor atât copiilor, cât și părinților; copiii nu sunt obligați să frecventeze cercurile, însă au posibilitatea de a sugera profesorului ce anume ar dori să învețe. Copilul alege un program de activități și participă la ele pentru a acumula cunoștințe, deprinderi practice, pentru a dezvolta anumite competențe.

Dezvoltarea competențelor cheie reprezintă o recomandare făcută de Parlamentul European, pentru o adaptare mai bună, mai flexibilă a individului la culturile organizaționale, după terminarea procesului educațional obligatoriu. Recomandările obligă într-un fel conceperea Curriculumului Național în jurul dezvoltării celor opt competențe (Competențe cheie. Studiu Eurydice 2002, <http://www.eurydice.org>). Competențele cheie trebuie să conțină acele cunoștințe, atitudini și aptitudini transferabile, multifuncționale cu care trebuie să fie înzestrați toți, pentru a se putea integra în societate. Aceste competențe cheie trebuie dezvoltate formal pe parcursul ciclurilor școlare, trebuie îmbunătățite cu activitățile nonformale și informale, în așa fel încât, prin învățarea pe tot parcursul vieții, să poate fi dezvoltate, împlinite. Trebuie evidențiat faptul că aceste competențe cheie sunt transferabile de la o situație la alta, pot fi utilizate în diverse contexte și totodată sunt multifuncționale, se pot folosi la atingerea diferitelor scopuri, pentru rezolvarea mai multor probleme și sarcini. Competențele cheie dezvoltate în timpul școlarizării ar trebui să fie precondiția învățării pe tot parcursul vieții.

Preocuparea pentru îmbunătățirea performanțelor școlare în învățare ale elevilor este prioritară pentru fiecare profesor coordonator de cerc. El este cel care creează un mediu favorabil, stimulativ și interesant la nivelul cercurilor. Prin felul în care folosește conținuturile și strategiile didactice, el poate eficientiza chiar progresul școlar, îl poate îmbunătăți, prin stimularea și implicarea activă a copiilor. Dacă educația formală se bazează pe Curriculumul Național, impus de politicile educaționale, cea nonformală realizată în Palatul și Cluburile Copiilor presupune derularea unor proiecte de dezvoltare complementare, care sunt în folosul copiilor,

inclusiv prin îmbunătățirea performanțelor la evaluările naționale, olimpiade, competiții sportive etc. (M. Smith, 2005).

Fiecare disciplină școlară aduce îşi aduce aportul la formarea și dezvoltarea competențelor cheie la elevi. Educația formală realizează asimilarea sistematică a cunoștințelor și facilitează dezvoltarea unor capacități, priceperi și deprinderi a unor aptitudini și atitudini, care îi sunt necesare elevului pentru a deveni membru eficient al societății. Activitățile extrașcolare, complementare educației formale, reprezintă un element prioritar în politicile educaționale, întrucât au un impact pozitiv asupra dezvoltării personalității elevului, asupra performanțelor școlare și asupra integrării lui sociale. Participarea la activități extrașcolare organizate de Palatele și Cluburile Copiilor se asociază cu rezultate pozitive în ceea ce privește dezvoltarea elevilor: performanță și rezultate școlare mai bune, coeficienți de abandon școlar mai scăzuți, nivel al stimei de sine mai bun, sentiment redus de izolare socială, comportamente indezirabile mai puțin manifeste (A. F. Feldman & J. L. Matjasko, 2005).

Un alt studiu realizat în domeniul activității extrașcolare (J. S. Eccles, 2005) indică un impact pozitiv al acestora, în funcție de tipul lor:

1. participarea la orice tip de activități extrașcolare se corelează cu creșterea rezultatelor școlare;
2. participarea la activități sportive înregistrează o probabilitate mai mare ca elevii să se înscrie la facultate până la vârsta de 21 de ani;
3. participarea la activități prosociale se corelează cu o rată mai mică de delincvență în rândul elevilor participanți.

Elevii care au participat la activitățile extrașcolare au avut, pe lângă rezultate școlare mai bune, un parcurs educațional mai lung, iar elevii care au urmat activități sportive au avut un status ocupațional mai bun și mai multă autonomie la locul de muncă (B. L. Barber, J. S. Eccles, M. R. Stone, 2005).

Activitățile respective, fie ele cultural-artistice, tehnico-științifice sau sportive, au avut un impact pozitiv asupra elevilor: o implicare mai mare în viața școlară, rezultate mai bune la învățătură au avut și o rată scăzută la abandon școlar (A. F. Feldman, J. L. Matjasko, 2005).

II.4. Dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie prin activități nonformale – particularizări la nivelul Palatelor și Cluburilor Copiilor

Palatele și Cluburile Copiilor sunt instituții abilitate pentru furnizarea de educație nonformală. Scopul activităților este completarea cunoștințelor și sprijinirea dezvoltării competențelor din anumite domenii prevăzute în programele școlare, prin desfășurarea activităților de cercetare și redescoperire a fenomenelor prin experimente practice, cultivarea înclinațiilor spre știință și tehnologie, dezvoltarea talentelor în domeniul tehnologiei și al științelor naturii, transpunerea cunoștințelor teoretice în cunoștințe practice, aplicabile în viața de zi cu zi.

Activitățile din Palatele și Cluburile Copiilor sunt structurate pe trei domenii: activități cultural-artistice, sportiv-turistice și tehnico-științifice (OMECȘ din nr. 4624 din 27 iulie 2015). Activitățile în domeniul tehnico-științific trebuie să le dezvolte elevilor competențe în științe și tehnologie. Cunoștințele necesare sunt învățate în cadrul educației formale, prin disciplinele Chimie, Fizică, Biologie, Tehnologie. Cunoștințele acumulate în activitățile nonformale trebuie să includă principiile de bază ale lumii naturale, conceptele științifice și tehnologice fundamentale, metodele de investigație și realizare a unor produse tehnologice, impactul pe care îl au știința și tehnologia asupra lumii naturale (Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008).

Deprinderile reprezintă capacitatea de a efectua operații de mânăuire a instrumentelor, de a realiza, pe baza unor scheme, proiecte, circuite, machete, modele, care sunt realizate în cadrul cercurilor de către elevi. Acestea presupun un complex de acțiuni simple, de acte sau mișcări efectuate într-o anumită succesiune. Evaluarea poate fi lua forma autoevaluării din partea educabilului, prin realizarea produsului. Toate aceste activități necesită o interactivitate între domenii, care va ajuta la o mai bună înțelegere a fenomenelor, a tehnologiei, de interes fiind și simularea cu ajutorul softurilor educaționale. Copiii trebuie să fie capabili să explice aspectele cercetărilor științifice, să comunice concluziile, strategiile și experiențele cu care s-au întâlnit pe parcursul realizării temei. Totodată, activitățile cercurilor tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor au menirea de a pregăti atitudinea

viitorului specialist. De exemplu, cunoscând principiul 3 al acțiunii și reacțiunii din fizică, care se poate reduce la interacțiunea natură-om, orice modificare produsă de activitatea umană va avea repercusiuni pentru și din partea naturii. Din acest motiv, este foarte important ca educația în domeniul științei și tehnologiei să fie realizată cât mai de timpuriu, prin asimilarea unor valori și principii etice și ecologice care definesc relația om–societate–natură–tehnologie (L. Antonesei, 2002).

Calitatea activităților tehnico-științifice depinde de modul în care sunt construite programele de dezvoltare, de flexibilitatea coordonatorului de cerc, de complementaritatea acestora cu activitățile instructiv-educative școlare și de măsura în care sunt motivați elevii să participe la activitățile respective. Realizarea actului pedagogic necesită o focusare cât mai atentă pe elev, o flexibilitate și o adaptare a diferitelor stiluri de conducere a activității de cerc în funcție de nevoile și cerințele elevilor.

Pentru a dezvolta competențele în științe și tehnologii, coordonatorul de cerc trebuie să construiască programul de dezvoltare asumându-și responsabilitatea pentru: ce învață elevul la cercurile tehnico-științifice, cum învață, pentru ce învață. Esența educației științifico-tehnice a rămas aceeași, de a pregăti oameni competitivi, activi, pentru societatea secolului XXI. Coordonatorul de cerc din domeniul tehnico-științific are o sarcină foarte importantă, aceea de a identifica activitățile care să capteze atenția elevilor pentru a le dezvolta capacitățile de a rezolva problemele și de a lua decizii, capacitatea de gândire creativă și critică, abilitatea de a căuta informații, de a le selecta și de a le evalua în funcție de aplicabilitate. Metodele de lucru în grup favorizează cooperarea, colaborarea, comunicarea interpersonală, punându-l pe elev în prezența unor puncte de vedere diferite și obligându-l să-și organizeze propriile argumente, în așa manieră încât să evite contradicțiile, ce pot apărea în relațiile sale cu ceilalți. O astfel de abordare va genera și va întreține și un climat stimulat, specific activităților extrașcolare (C. L. Oprea, 2009).

În cadrul unui studiu realizat în 2019 cu 3945 de elevi din gimnaziu, mi-am pus întrebarea ce anume îi determină să urmeze cursurile extrașcolare din cadrul

Palatelor și Cluburilor Copiilor (J. Kerekes, 2019). Printre altele, a rezultat că 35% dintre elevii participanți la sondaj participă la activități la solicitarea și îndemnul părinților, pentru a evita conflictele în familie, 25% frecventează cercurile la cererea unui prieten de a urma împreună activitățile respective, iar 40% vin de plăcere și pentru a dezvolta competențele în domeniul respectiv. Practica educațională a activităților nonformale indică un ansamblu întreg de motive, dar în domeniul tehnico-științific, în parteneriat cu disciplinele Chimie, Fizică, Biologie, Tehnologie, unele motive predomină: unii participanți vin la cercuri pentru că este în zona lor de interes și doresc să afle mai multe din domeniul tehnico-științific. Mulți elevi știu care este utilitatea și importanța activităților de educație nonformală, simt că vreau să afle mai mult. Curiozitatea este ingredientul magic al motivației intrinseci. Curiozitatea epistemică sau plăcerea de a descoperi îl determină pe individ să își dedice timpul liber pasiunii pentru cercetare, experimentare.

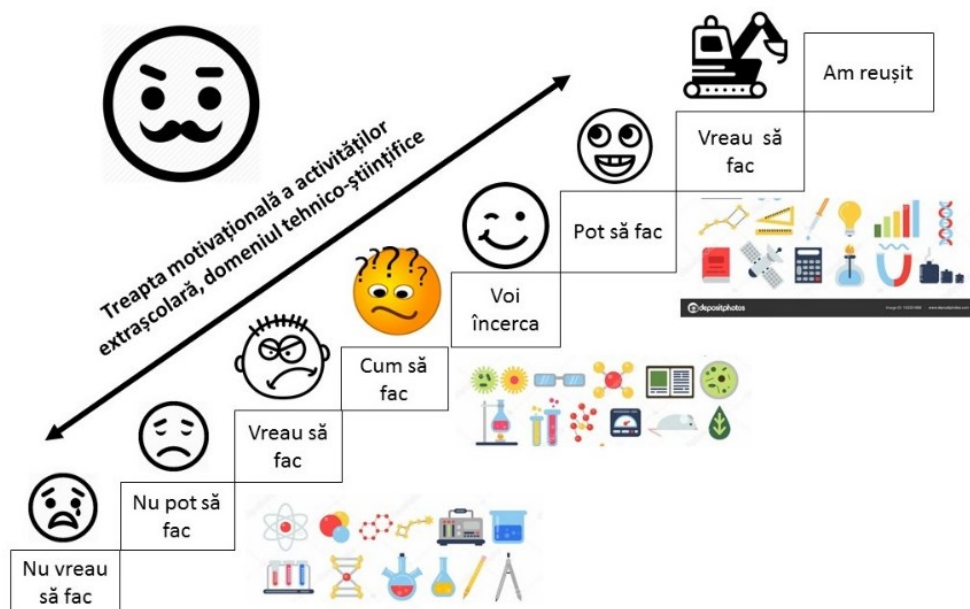
Satisfacția nu se regăsește în activitatea extrașcolară în sine, ci în consecințele extrinseci asociate activității (R. M. Ryan, E. L. Deci, 2017). Desigur, frecventează activitățile în Palatul și Cluburile Copiilor și cei care vin din cauza părinților, pentru a nu intra în conflict cu aceștia, sau trimiși de profesori din școală; ei participă la activități pentru o notă bună la Chimie, Fizică etc. Aceste participări pot fi însoțite însă de trăiri emoționale negative, de teamă, de eșec la școală, dar pot genera și trăiri emoționale pozitive, cum ar fi o notă bună la o disciplină ca urmare a frecventării acestor activităților, eventual o participare la un concurs și obținerea unor medalii sau unor laude. Stimularea și dezvoltarea motivației cognitive este o necesitate în cadrul activităților științifico-tehnice, iar identificarea căilor prin care motivația extrinsecă să se transforme în motivație intrinsecă, pentru a se evita pe termen lung părăsirea activității, trebuie să se facă de către coordonatorul de cerc.

Un elev participă la activitățile extrașcolare, activități care nu sunt obligatorii, pentru plăcerea și satisfacția pe care aceasta i-o oferă, fără a fi constrâns de factori exteriori. Motivația intrinsecă a elevului provine din curiozitatea, nevoia de a ști, de a-și lărgi orizontul de cunoaștere. Există foarte mulți elevi care vin la aceste activități fiindcă sunt trimiși de părinți, profesori sau vin de dragul prietenilor.

Dacă un elev vine la aceste activități pentru a primi anumite recompense, din dorința de a participa la concursuri, de teama unui eșec sau din teama de pedeapsa din partea părinților sau a profesorilor, atunci spunem că activitatea de învățare este motivată extrinsec. În activitățile extrașcolare tehnico-științifice, ar trebui să existe un echilibru între cele două tipuri de motivație, care să conducă elevul către obținerea de performanțe în activitatea de învățare. D. P. Ausubel, F. Robinson (1981) susțin că motivația în mediul școlar are trei componente: impulsul cognitiv, trebuința afirmării puternice a eului și trebuința de afiliere. Toate cele trei componente sunt valabile și mediului extrașcolar din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor:

1. Impulsul cognitiv, concentrat pe trebuința de a cunoaște, de a înțelege, de a formula și rezolva problemele;
2. Trebuința afirmării puternice a eului, orientată spre a asigura un anumit prestigiu, o autoafirmare din partea copiilor, dar de multe ori se poate transforma într-o anxietate, care poate să se manifeste prin teamă de eșec sau de dizgrație din partea profesorului (care va produce abandonul elevului de la activități deoarece nu sunt obligatorii);
3. Trebuința de afiliere este direct proporțională cu vârsta copiilor și este orientată spre realizări, care să-i asigure elevului aprobarea din partea unor persoane importante din viața lui (profesori, părinți, unui grup cu care elevul se identifică în sensul dependenței față de aceștia, în cazul nostru colegii cu același hobby). Trebuința de afiliere este mai pronunțată la elevii din învățământul primar deoarece elevii străduiesc să facă față la toate activitățile la care sau înscriși sau să obține rezultate bune pentru a-i mulțumi în primul rând părinții și pentru a nu pierde sprijinul lor. În perioada adolescenței, trebuința de afiliere scade și în același timp este reorientată de la părinți spre colegi, prieteni (D. P. Ausubel, F. Robinson, 1981).

Dintre cele trei aspecte ale motivației, cel mai important în domeniul activităților extrașcolare este menținerea curiozității, a impulsului cognitiv, factor care implică o muncă în plus pentru coordonatorii de cercuri.



**Figura nr. 19. Treapta motivațională
a activităților extrașcolare, în domeniul științifico-tehnic
(adaptat după R. Ryan, 2011)**

Treapta motivațională (Figura nr. 19) descrie motivația elevilor care frecventează activitățile tehnico-științifice. Copiii se alătură benevol grupului, la solicitarea prietenilor, a profesorilor sau la îndemnul părinților. Dezvoltarea personală este un aspect esențial, care îi motivează să frecventeze și să participe activ la activitățile alese.

II.5. Activități nonformale în domeniul tehnico-științifice realizate în Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna

II.5.1. Cercurile tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor

Casa Pionierilor și Șoimilor Patriei, cum era denumită instituția organizatoare a activităților extrașcolare din anii '50, în județul Covasna (pe vremea respectivă Raionul Brașov sau Regiunea Stalin), a fost înființată la data de 30 aprilie 1954. În primul an a funcționat cu trei profile, conduse de profesorii Boros

Jenő, Bács Ernő și Păltineanu Tudor, ultimul veteran de război și pilot activ. În toamna anului 1954, funcționau deja un număr de 7 cercuri. Acum, Palatul Copiilor este centru financiar și are personalitate juridică, iar Cluburile Copiilor aflate în cele patru orașe ale județului, respectiv Baraolt, Covasna, Întorsura Buzăului și Târgu-Secuiesc sunt structuri arondate. Conform Ordinului MECS nr. 4624/2015, articolul 2, aliniatul(2) din Regulamentul unităților care oferă activitate extrașcolară, denumirea Palatul Copiilor se atribuie unității de învățământ specializate în activități extrașcolare, situate în orașul reședință de județ, iar denumirea Clubul Copiilor se atribuie unităților de învățământ specializate în activități extrașcolare situate în alte localități decât reședința de județ. În anul școlar 2018–2019 instituția a funcționat cu 32 de cercuri, fiind frecventate de 3650 de copii, în decursul unei săptămâni. Pedagogii care au lucrat și lucrează aici au preluat și au dezvoltat metodele și procedeele înaintașilor lor, în interesul educării și instruirii copiilor, îmbinând metodele de predare tradițională cu cele moderne, pentru a dezvolta copii cu un trup sănătos și o personalitate complexă.

Activitățile multiple le-au făcut cunoscute copiilor vechile obiceiuri și tradiții ale secuimii și ale poporului român, valorile incomensurabile/inestimabile ale ținutului natal. În acest sens, au fost organizate nenumărate excursii, spectacole, întâlniri cu specialiști din diferite domenii, vizite, tabere, împreună cu membrii și coordonatorii celorlalte cercuri. Istoria și momentele frumoase sunt duse mai departe de tinerii pedagogi din cadrul Palatului Copiilor. Este îmbucurător faptul că activitățile nonformale din astfel de instituții mai au capacitatea de a racola/atrage profesori, unii dintre ei fiind copiii sau nepoții profesorilor care au lucrat în cadrul instituției.

Fiecare oraș din județul nostru are un sediu pentru activitățile nonformale organizate de Palatul și Cluburile Copiilor. Până în 2011, acestea erau personalități juridice de sine stătătoare, iar în urma unor restructurări s-a creat un singur centru financiar, cu 54 de posturi. În decursul anilor s-a redus numărul posturilor, ajungându-se în 2018 la 43, dintre care 32 cadre didactice.

Consiliul European, prin Comitetul European pentru Tineret, pune un mare accent pe educația nonformală din statele membre, dar în România acest tip de

educație se află pe un plan secundar, iar acest lucru se poate observa prin reducerile de norme, subfinanțarea activităților de la cercuri și neacordarea atenției cuvenite din partea autorităților locale și județene. Se poate observa chiar indiferența școlilor față de aceste activități, prin neincluderea acestora în portofoliul elevilor. Indiferența Inspectoratelor Școlare privind concursurile, festivalurile, expozițiile cuprinse în CAEN, CAER și CAEJ, proiecte ce constituie, de fapt, și o evaluare a activităților nonformale, sunt doar câteva din aspecte negative care îi demotivează pe coordonatorii de cercuri, precum și pe părinți și pe copii. Toate aceste efecte negative venite în ricoșeu din partea activităților formale duc la scăderea valorii actului educativ în general și aduc deservicii ambelor forme de învățământ, formal și nonformal din județul Covasna.

În Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna, în anul școlar 2018–2019 mai funcționează doar 5 cercuri tehnico-științifice: electronică aplicată, karting, aeromodelism, navomodelism, chimie-experimetală/ecoturism. Chiar dacă celor 5 cercuri le mai adăugăm și cercurile de informatică, ne situăm, totuși, mult sub media pe țară privind acest domeniu. Cercurile respective au supraviețuit datorită devotamentului și profesionalismului profesorilor. Un alt aspect care a condus la diminuarea activităților respective a fost lipsa de cadre didactice cu specializări în științele naturii.

Activitățile organizate în cadrul cercurilor tehnico-științifice trebuie să fie complementare educației în știință și tehnologie realizată în școală și să contribuie la dezvoltarea competențelor cheie. Activitățile cercurilor tehnico-științifice cuprind caracteristicile instruirii formale, la care se adaugă cele specifice educației extrașcolare (S. Cristea, 2017):

1. Sunt organizate, planificate și realizate în context deschis, flexibil, în funcție de opțiunile elevilor, ale părinților, ale comunității, de pregătirea profesorului;
2. Sunt proiectate pe baza obiectivelor specifice, pentru aprofundarea și extinderea cunoștințelor, dezvoltarea abilităților și a atitudinii pozitive;
3. Obiectivele specifice pot fi realizate prin activități concepute în sistem deschis cu profesori, coordonatori de cercuri din cadrul instituției sau

profesori colaboratori care realizează activități extrașcolare în cadrul școlilor, dar în afara programelor școlare;

4. Se pot realiza punți cognitive interdisciplinare și transdisciplinare;
5. Se bazează pe: integrare, caracterul specific, coordonare, caracterul atractiv, varietate;
6. Valențele educative pozitive creează o relație profesor-elev mai strânsă, mai apropiată;
7. Sunt proiectate pe baza cererilor directe sau indirecte ale copiilor, ale școlii, ale familiei, ale comunității, în vederea aprofundării cunoștințelor sau dezvoltării competențelor în domeniul respectiv;
8. Sunt centrate pe elev, solicitând în mod diferențiat educabilul;
9. Au activități atractive, diversificate în funcție de cerințele educabilului sau ale grupului;
10. Au număr redus de participanți la nivel de grupă, între 10 și 15 copii, în funcție de gradul de performanță;
11. Activitățile sunt prestate în săli specializate, laboratoare și activități outdoor;
12. Evită paralelismul cu activitățile formale, respectiv cu disciplinele cuprinse în Planul cadru de învățământ și cu CDȘ-urile.

Evaluarea este „facultativă, neformalizată, cu accente psihologice, prioritar stimulativă, fără note sau calificative” (V. Chiș, M. Ionescu, 2010, p. 126).

Posibilele dezavantaje ale activităților cercurilor tehnico-științifice:

1. De multe ori există un pragmatism formal și sunt realizate numai în nișa care este punctul tare al coordonatorului de cerc/activitate;
2. Observarea sistematică din partea coordonatorului de cerc și autoevaluarea propriei activități nu sunt de ajuns pentru evaluarea activității, pot crea rămăneri în urmă și lipsuri în dezvoltarea personalității;
3. Uneori nu se adaptează cerințelor individuale sau a potențialului educabilului;
4. Lipsa de comunicare între cadrele didactice din școală și activități non-formale afectează complementaritatea privind dezvoltarea competențelor;
5. Lipsa fondurilor și a instrumentelor pedagogice, împreună cu metodele de predare, duc la abandonarea cercurilor de către participanți.

Reducerea orelor de Chimie, Fizică, Biologie, Tehnologie, lipsa alternativelor pentru a-i ajuta pe elevi în domeniul științelor naturale și tehnologiei, va influența, probabil, și pregătirea profesională sau pregătire postliceală, universitară a acestora. Altfel, dezvoltarea competențelor în științe și tehnologii va avea de suferit și va agrava și mai mult lipsa de forță de muncă în domeniile respective.

Științele naturii și tehnologia pot fi mai ușor învățate prin corelarea activităților școlare cu cele extrașcolare. Programele disciplinelor Chimie, Fizică, Biologie, Geografie, Tehnologie au ca idee centrală structurarea activităților de predare-învățare-evaluare pe modelul investigației științifice structurate (OMEN nr. 3393/2017). Cerințele minimale privind dezvoltarea competențelor generale și a celor specifice pe parcursul ciclului școlar gimnazial sunt în concordanță cu Descriptivul Competențelor Cheie (2015). Activitățile cercurilor științifico-tehnice au un specific interdisciplinar și un caracter dual, teoretic și practic. Obiectivele urmărite în activitățile științifico-tehnice trebuie să fie într-un raport de complementaritate cu obiectivele programelor școlare. Conținutul programelor de dezvoltare este centrat pe experimente practice (realizarea machetelor, a circuitelor, a modelelor care evidențiază valoarea aplicată a cunoștințelor), dezvoltă capacitatea de observare și analiză a legităților fizice etc. Amplificarea capacității creative, de invenție și inovație este un obiectiv prioritar. Cunoașterea materiilor prime, a materialelor auxiliare, capacitatea de a citi un desen tehnic, realizarea de schițe și desene tehnice, utilizarea unor scule, a aparaturii din dotarea cercurilor sunt câteva repere, care trebuie incluse în programele de dezvoltare. Înțelegerea raportului dintre tehnologie și mediul înconjurător, cultivarea unei atitudini și a unui comportament ecologic constituie, la rândul lor, obiective importante. O dimensiune formativă importantă a fiecărui cerc din domeniul tehnico-științific ar trebui să fie asimilarea unor valori și principii etice, care să definească raportul om–societate–natură–tehnologie (M. Mircescu, 2019).

Vizitarea unor întreprinderi, vizionarea filmelor documentare, participarea la activități de voluntariat, întâlnirea cu specialiști, participarea la simpozioane sunt, la rândul lor, activități extrașcolare asociate activităților din cercurile științifico-tehnice, cu influențe pozitive asupra copiilor.

II.5.2. Strategii didactice utilizate în activitățile nonformale din Palatul și Cluburile Copiilor

Programul Național de Reformă 2019 și Acordul de parteneriat 2014–2020 dintre România și Uniunea Europeană fundamentează principalele orientări strategice ale Ministerul Educației și Cercetării. Obiectivele strategice includ, printre altele, reducerea abandonului școlar și creșterea participării la programele pentru tineret privind învățarea pe tot parcursul vieții (LLP-Lifelong Learning Process), precum și promovarea de campanii media cu privire la învățarea nonformală și informală. În acest sens, se îndeamnă inclusiv la desfășurarea diferitelor activități nonformale, într-un cadru organizat. Se urmărește dezvoltarea competențelor transversale și maximizarea abilităților, care să-i ajute pe tineri în dezvoltarea personală, în creșterea stimei de sine și conștientizarea identității lor (<https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice>).

Sistemul metodologic în cadrul activităților nonformale trebuie să reprezinte totalitatea coerentă a metodelor și procedeele didactice cu relații de influențare, complementare și sprijinire reciprocă (M. Ionescu, M. Bocoș, 2017). Pentru a-și eficientiza activitățile, coordonatorul de cerc nu poate folosi o singură metodă, deoarece copiii se vor plictisi și vor abandona activitățile respective. Pedagogia activității extrașcolare este centrată pe elev, trebuie să fie diferențiată, iar sistemul metodologic să respecte caracterul polifuncțional al procesului instructiv-educativ. Realizarea transmiterii și receptării informației multidirecțional și desfășurarea activităților în condiții optime, reducerea abandonului la cercurile activităților nonformale sunt condiționate de folosirea unei metodologii care stimulează și motivează participarea. Mijloacele didactice trebuie selectate, adaptate, utilizate în funcție de metodele și procedeele folosite, dar și de conținutul și obiectivele proprii respectivelor activități.

Activitățile extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor sunt structurate pe grupe de începători, avansați și de performanță. Numărul participanților la cercurile tehnico-științifice este, în medie, de 14, 12, 10 elevi, în funcție de stadiul de pregătire, ceea ce avantajează operaționalizarea strategiilor didactice. Formele

de organizare pot fi frontale, de grup și individuale, în funcție de conținut, de tematică, putându-se combina, în așa fel încât efectuarea sarcinilor să fie cât mai eficientă formativ.

Sistemul educațional nonformal din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor are nevoie de strategii didactice eficiente, pentru a-și atinge obiectivele de formare. Prin strategie didactică putem înțelege „...un ansamblu de forme, metode și mijloace, tehnice și principiile de utilizare a lor, cu ajutorul cărora se vehiculează conținuturile în vederea atingerii obiectivelor” (V. Chiș, M. Ionescu, 1992, p. 9). Și în activitățile extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor se folosesc strategii didactice asemănătoare cu cele din activitățile instructiv-educative școlare presupunând metode și procedee activ-participative și interactive, mijloacele didactice, formele diferite de organizare a activității (vezi Figura nr. 20).

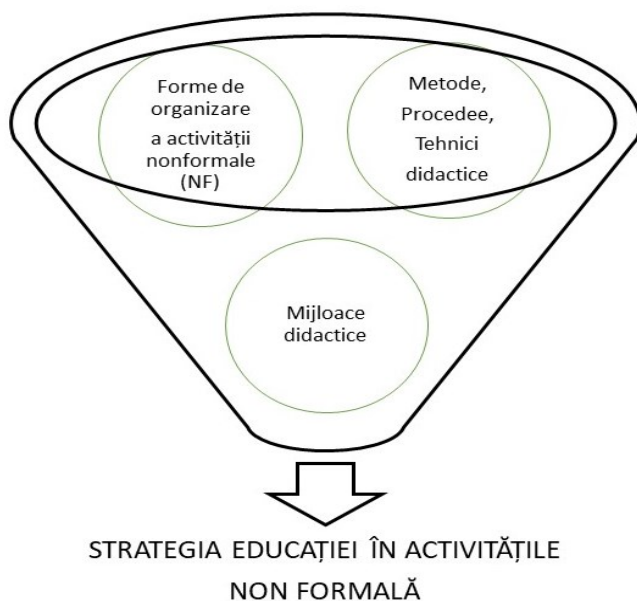


Figura nr. 20. Structura strategiei didactice (M. Bocoș, 2017)

Metodele utilizate în activități de cerc științifico-tehnic trebuie să fie activ-participative și interactive, coordonatorul de cerc întreținând un dialog diferențiat cu fiecare elev, ținând cont de opțiunile acestuia și de capacitățile lui intelectuale

(I. Albulescu, M. Albulescu, 1999). Aceasta este calea de a-i ajuta pe elevi să-și dezvolte capacitățile intelectuale, priceperile, deprinderile, abilitățile. Coordonatorul de cerc elaborează un program de dezvoltare centrat pe elev, în vederea atingerii finalităților propuse. În implementarea lui optează pentru strategiile didactice pe care le consideră a fi cele mai eficiente. Acestea „...schitează evantaiul modalităților practice de atingere a țintei prevăzute și au valoarea unor instrumente de lucru” (I. Cergit, 2002, p. 273). Strategiile didactice interactive și activ-participative susțin o învățare activă și conștientă, elevii au posibilitatea să investigheze, să descopere, să elaboreze etc. În aceste activități, gradul de implicare al elevilor trebuie să fie ridicat. Metodele folosite în astfel de activități trebuie să posedă calități transformatoare, datorită cărora profesorul îi poate determina pe elevi să găsească calea proprie de urmat în vederea rezolvării problemelor.

Metodele activ-participative și interactive (problematizarea, învățarea prin descoperire, colaborarea, studiul de caz, învățare reciprocă, proiectul etc.) folosite în activitățile din cercurile tehnico-științifice necesită din partea coordonatorului de cerc un efort de proiectare și corelare a resurselor, pentru a le menține elevilor interesul la un nivel ridicat. Teoriile învățării oferă un cadru conceptual și practic-acțional, care ne ajută să găsim soluții optime. De exemplu, teoria constructivismului și cea a socioconstructivismului susțin realizarea cunoașterii pe baza experienței și a datelor anterior dobândite. Cognitivismul subliniază importanța procesării informației, a transformării și construirii sensului propriu al cunoștințelor, a aplicării practice a rezultatelor învățării (J. S. Bruner, 1970).

Profesorul/coordonatorul de cerc are rolul de a selecta metodele care îi capacitează pe elevi la descoperirea și redescoperirea cunoștințelor. Activizarea elevilor va crește eficiența activităților instructive-educative, le va stimula activitatea intelectuală, punându-i în situația de a avea inițiativă, de a întreprinde cercetări proprii (I. Albulescu, 2008). Pentru activitățile cercurilor științifico-tehnice este adecvată susținerea lui G. Văideanu: „Profesorul este și va rămâne liderul și organizatorul proceselor de predare și învățare, el își îndeplinește rolurile pedagogice numai în măsura în care îl ajută pe elevi să-și descopere resursele latente, să-și cunoască erorile și lacunele, să asimileze tehnicile și regulile muncii

intelectuale, să participe la căutarea adevărurilor, să învețe individual și în grup făcând eforturi și obținând succese și satisfacții (G. Văideanu, 1988, p. 210). Metodele utilizate în activitățile cercurilor științifico-tehnice trebuie să stimuleze învățarea și dezvoltarea, să favorizeze tatonările experimentale și schimbul de idei, să dezvolte curiozitatea și încrederea în forțele proprii. Ele trebuie să le solicite elevilor mecanismele gândirii, ale inteligenței, ale imaginației și creativității. Un elev este activ în cadrul cercului dacă „depune efort de reflecție personală, interioară și abstractă, care întreprinde o acțiune mintală de căutare, de cercetare și redescoperire a adevărului, de elaborarea a noilor cunoștințe (I. Cerghit, 2006).

Strategiile interactive folosite în cadrul activității nonformale au valențe formative dacă (M. Bocoș, 2013):

1. asigură o mai bună punere în practică a cunoștințelor, capacităților și a priceperilor;
2. asigură un demers interactiv al actului de învățare în cadrul cercului;
3. valorizează și stimulează potențialul creativ, originalitatea copiilor;
4. dezvoltă gândirea critică a copiilor;
5. copiii devin responsabili în rezolvarea sarcinilor;
6. asigură dezvoltarea culturii de grup, cooperarea,
7. încurajează autonomia copilului și promovează învățământul prin cooperare;
8. stimulează inițiativa copiilor;
9. elevii se comportă cu toleranță, afectivitate, sensibilitate, corectitudine cu cei din jur;
10. elevii învață să argumenteze;
11. stimulează implicarea activă în sarcina didactică;
12. exersează capacitatea de analiză și de sinteză a copiilor.

Aceste metode trebuie să pună accent pe construcția progresivă a cunoștințelor și consolidarea continuă a capacităților, într-un parcurs de învățare diferențiat. Învățarea prin descoperire, învățarea problematizată, învățarea prin cooperare, studiul de caz, jocul de roluri, analiza logică a unui text, dezbaterile sunt câteva metode folosite în cadrul cercurilor tehnico-științifice pentru dezvoltarea competențelor elevilor participanți (S. Cristea, 2017).

Metodele didactice folosite atât în activitățile școlare (lecții), cât și în activitățile de educație nonformală realizate în Palatul și Cluburile Copiilor (Figura nr. 21) trebuie să permită relații „multidirecționale: profesor–elev–elev–profesor” (I. Albușescu, 2008, p.11). Coordonatorul de cerc facilitează, coordonează, îndrumă, sprijină, motivează elevii în efortul lor de rezolvare a sarcinilor de lucru.

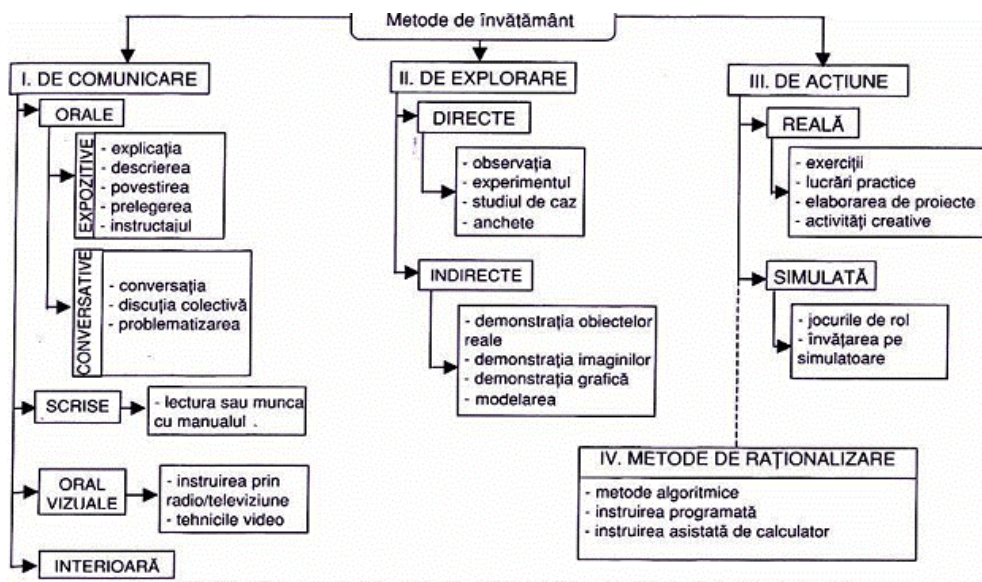


Figura nr. 21. Metode de învățare folosite în activitățile nonformale
(I. Cerghit, 1997, p. 96)

Piramida lui E. Dale (Figura nr. 22) se poate constitui într-un îndrumar al activităților din Palatul și Cluburile Copiilor. Acestea presupun realizarea unor expozate, prezentări PPT, proiecte, experimente și participarea la concursuri în care lucrările realizate sunt prezentate etc.

Piramida lui Dale (Figura nr. 22), numită și „conul experienței”, prezintă activități de învățare aranjate într-o anumită ordine, de la baza conului spre vârf, de la concret la abstract, de un nivel redus de abstractizare la modele teoretice cu un grad ridicat de abstractizare. Cercetările realizate în Laboratorul Național de Training din USA (A. Kleiner, 1996) a propus forma „piramidei învățării” care

demonstrează eficiența și corelarea metodelor de predare-învățare și gradul de însușire a conținutului. Se deosebesc două grupe de metode: metode pasive și metode active. Metodele pasive sunt cele mai îndepărtate de realitate și, totuși, ele sunt cele mai răspândite, au un randament de memorizare sub 50%, consumă ireversibil timpul prețios al activității. Nu se corelează cu cerințele vremii, ale societății moderne, cu stilul de învățare al elevilor digitalizați. Metodele activ-participative, situate la baza conului, au un randament școlar mai înalt. Activitățile nonformale trebuie organizate în așa fel încât utilizarea metodelor activ-participative să ocupe 50–60% din durata activității. Piramida învățării nu ne îndeamnă să excludem metodele expositive; ele trebuie folosite moderat atunci când este cazul, cu pricepere și talent (E. Dale, 1969).

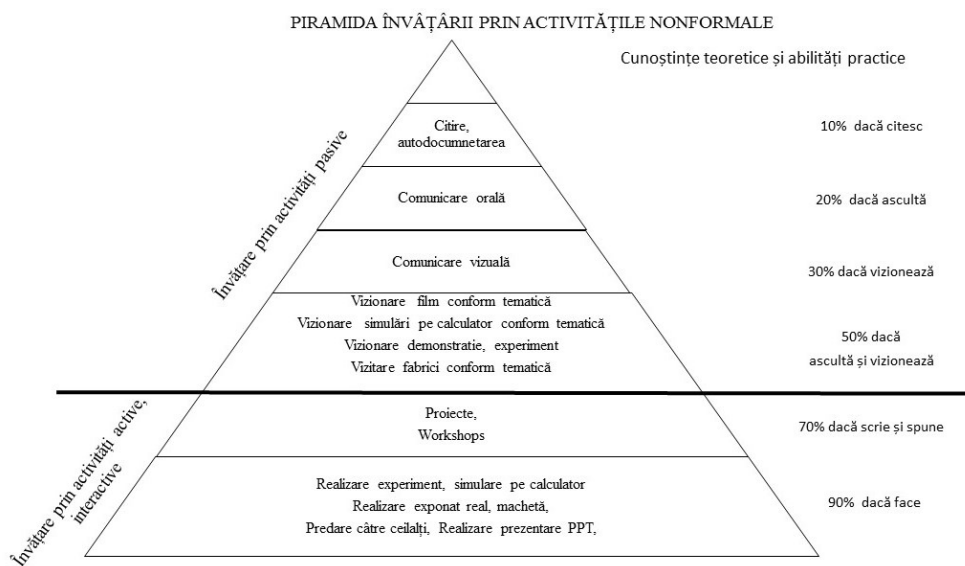


Figura nr. 22. Piramida învățării
(E. Dale, 1969)

În cadrul activităților din domeniul educației științifico-tehnice, în școală sau în Palatul și Cluburile Copiilor, cea mai adecvată este instruirea prin acțiune (Learning by doing), propusă încă de J. Dewey, A. Ferriere și O. Declory. Metodele de predare-învățare trebuie să corespundă, de asemenea, specificului generației

nativilor digitali. Copiii primesc informația informală cu ajutorul tehnologiei Hight tech, prin telefoane inteligente, televiziune etc., iar coordonatorii de cercuri trebuind să aplice metode vizuale și interactive de instruire.

Interactivitatea, activismul și participarea elevilor joacă un rol cheie în activitățile extrașcolare din Palatele și Cluburile Copiilor. Fiecare etapă din planificarea activității, monitorizarea sarcinilor de lucru, evaluarea rezultatelor și reflecția asupra întregului proces trebuie concepute în acest sens. În învățarea prin acțiune, elevii se confruntă cu probleme pe care vor să le rezolve, cu rezultate utile și semnificative. În cadrul cercetării am folosit, de exemplu, metoda rezolvării de probleme. Elementele acesteia sunt, în fond, momentele care caracterizează orice proces de investigare științifică: a) crearea unei situații empirice; b) formularea problemei; c) reactualizarea experienței anterioare; d) formularea ipotezei și verificarea validității ei (J. Dewey, 2008).

A cerceta, a căuta, a întreba, a combina și recombina, a procesa informațiile, a atribui sensuri și semnificații personale informațiilor cu care se operează constituie elemente cheie în cadrul activității extrașcolare și caracterizează metodologia didactică folosită. În căutarea soluțiilor de rezolvare a situațiilor-problemă, elevii trebuie să restructureze, să adapteze, să transforme cunoștințele stocate în memorie.

Ideea centrală a constructivismului, pe care se bazează instruirea centrată pe acțiune, este următoarea: cunoașterea umană se construiește printr-un proces creator și activ. Cei care învață își construiesc o nouă cunoaștere pe temelia învățării anterioare, experimentând și reflectând asupra experiențelor. Această perspectivă dată de activitățile aplicativ-practice extrașcolare vine să contrasteze cu cele care privesc cunoașterea ca pe o simplă transmitere a informațiilor de la un individ la altul, în care receptarea și nu construcția este fundamentală. Cunoștințele învățate mecanic sunt lipsite de plasticitate și nu pot fi utilizate, în mod real, nici în teorie, nici în practică. Numai posibilitatea de a utiliza cunoștințele pe plan teoretic și practic garantează seriozitatea asimilării, valoarea muncii de predare-învățare (M. Stoica, 2002). Este o aserțiune care trebuie conștientizată și utilizată cu largă aplicabilitate și în activitățile extrașcolare. Pornind de la acest îndemn, trebuie să-i punem pe elevi în contact direct cu sursa de informare, îndemnându-i la

căutări, explorări, cercetări, care să-i conducă la redescoperirea adevărului, pe cât de posibil prin forțe proprii (M. Bocoș, 2017). Prin experimentare și descoperire le asigurăm elevilor acele instrumente și mecanisme, care să-i ajute să învețe cum să învețe.

Profesorii care organizează și realizează activități extrașcolare trebuie să găsească acele soluții, prin care activitatea să fie eficientă și atractivă pentru elevi, astfel încât aceștia să devină autorii propriei învățări. În acest sens, metoda proiectului oferă un cadru generos pentru formarea competențelor în știință și tehnologie. Proiectul este o metodă care presupune transferul de cunoștințe, deprinderi, capacități, facilitând abordările interdisciplinare și consolidarea abilităților sociale ale elevului. Proiectul îi dă elevului posibilitatea de a asambla, într-o viziune personală, cunoștințele pe care le are, favorizând abordarea integrată a învățării. Pe parcursul realizării proiectului, elevii își asumă deseori roluri din viața reală și îndeplinesc sarcini pline de semnificație. Învățarea prin proiecte stimulează imaginația elevilor și facilitează transferul achizițiilor învățării în viața de fiecare zi. (C. Cucos, 2017).

Fenomenele naturale, tehnologice, legile fizicii se înțeleg mai bine printr-o cale de cunoaștere activă, prin acțiune directă asupra realității înconjurătoare. În activitățile științifico-tehnice extrașcolare se urmărește formarea unei gândiri științifice și tehnologice, stimularea și dezvoltarea curiozității, a spiritului de observație, a independenței în gândire, etc. Elevul nu trebuie să asimileze știința, ci să o redescopere.

Aceste metode active-participative și interactive îl determină pe elev să se implice activ în redescoperirea cunoștințelor, să analizeze, să compare, să argumenteze, să rezolve situații problematice. Am constatat că, în cadrul cercurilor din Palatele și Cluburile Copiilor, implicarea activă a elevilor în procesul predării-învățării are consecințe directe atât în planul dezvoltării proceselor intelectuale (gândirea creatoare, operativitatea gândirii, analiza, sinteza, generalizarea, spiritul de observație, imaginația, memoria logică), cât și în planul motivațional-afectiv-volitive (motivația intrinsecă, calitățile voinței, emoții superioare, intelectuale), cu rezultate evidente în creșterea randamentului școlar.

De asemenea, jocul îndeplinește în cadrul activității nonformale un rol important în „dezvoltarea intelectuală, emoțională și socială, în special în perioada precoce a copilăriei și ar putea fi definit ca o activitate voluntară, intrinsec motivată, implicând un anumit nivel de activitate productivă în planul dezvoltării personale” (H. Catalano, I. Albulescu, coord., 2018, p. 35). Este o metodă prin care se îmbină elementele instructiv-educative cu cele distractive. Jocul didactic asigură varietate, diversitate, implicare emoțională, dinamism, bună dispoziție, antrenare, restabilind echilibrul psiho-fizic, furnizând motivații stimulatorii, fortificând energiile fizice și intelectuale ale elevilor. Cunoscând particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, precum și nivelul de pregătire al acestora, se poate introduce jocul didactic în momente cheie ale activității extrașcolare pentru a le menține trează atenția, pentru a le stârni curiozitatea, pentru a le stimula interesul pentru învățare. Nu trebuie să uităm însă faptul că rolul jocului didactic este acela de a optimiza actul didactic, de a provoca, de a menține, de a stimula atenția și interesul pentru activitățile în curs de derulare. Însă, dacă este folosit în exces se poate ajunge la diminuarea calității actului didactic (H. Catalano, I. Albulescu, coord., 2019).

Mult folosită în activitățile cercurilor științifico-tehnice din Palatul și Cluburile Copiilor este metoda experimentului, care presupune centrarea activității pe elev, determinând noi relații profesor-elev, favorizează dispariția barierelor de comunicare, astfel încât profesorul poate să descopere și să cultive înclinațiile acestora spre activitatea practică, de ce nu inițierea într-o profesie.

Elevii trebuie antrenați nu numai în observarea directă a unui experiment, dar și în executarea individuală sau în grupe a acestuia. În activitatea de cunoaștere prin experiment, profesorul utilizează potențialul latent al elevului, stimulându-i diferite activități mentale. Orice experiment trebuie să implice procesele gândirii, concretizate în interpretarea fenomenelor observate, deducerea concluziilor, analiza și compararea datelor experimentale obținute, generalizarea unor cazuri particulare, transferul în alte contexte teoretice, sesizarea interrelațiilor dintre domeniile teoretice și cele aplicative (L. Ciascai, 2016).

Ca metodă de explorare a realității, experimentul direct sau indirect are o deosebită valoare formativă, întrucât le dezvoltă elevilor spiritul de observare, investigare, capacitatea de a înțelege esența obiectelor și fenomenelor, de prelucrare și interpretare a datelor experimentale, interesul pentru cunoaștere. Experimentele aduc elevii în fața realității, ajută elevii să studieze pe viu, să fie în contact direct cu realitatea sau cu substitutele acesteia, îi determină să învețe prin descoperire (L. Ciascai, 2013).

Activitatea practică se desfășoară în mod firesc în cadrul cercurilor tehnico-aplicative. Experimentul poate fi considerat o metodă eficientă de formare și dezvoltare a deprinderilor și abilităților elevilor, de formare și aplicare a raționamentului științific, precum și de însușire corectă și de consolidare a unor informații, concepte.

Orice experiment începe cu o întrebare care cere un răspuns, cu o problemă de rezolvat, cu o idee de testat. Prin realizarea experimentului elevii sunt puși în situația de a realiza diferite operații cu scopul de a observa, a dovedi, a verifica, a descoperi. Cele mai multe dintre experimentele realizate au valoare reproductivă, dar se folosesc tot mai mult și experimentele productiv creative și de cercetare. Experimentele reproductiv pot fi integrate în orice moment al activității și se desfășoară după un program dinainte stabilit, indicându-se elevilor ce trebuie să observe și la ce concluzie trebuie să ajungă. Experimentele productiv-creative sunt experimente de cercetare, în urma cărora se deduc legități, reguli etc., elevii trecând de la observarea unor fenomene, la cercetarea lor și la descoperirea de noi informații (S. Fătu, 1998). În cadrul cercului am folosit și metoda experimentului demonstrativ, atunci când nu a existat posibilitatea realizării acestora de către toți elevii, din lipsa resurselor materiale sau de timp sau în situația în care realizarea experimentului prezintă un grad mai mare de pericolozitate. Experimentele frontale sunt realizate în același timp de către toți elevii, aceștia primind sarcini de lucru identice sau diferite. Este de preferat însă ca experimentele să fie realizate de către fiecare elev în parte. În cazul imposibilității realizării individuale a experimentelor, acestea pot fi realizate de grupe de 2–3 elevi, ceea ce prezintă și alte avantaje, respectiv formarea și dezvoltarea capacității de colaborare și muncă în echipă. În urma desfășurării experimentului de laborator, elevii își notează

observațiile, efectuează calculele și formulează concluziile. Realizarea referatului de laborator (parte componentă a portofoliului elevului) obișnuiește elevii cu munca sistematică și ordonată. Ei pot realiza experimentul pe baza fișei de laborator realizată de către profesor (fișele de laborator pot fi realizate diferențiat în funcție de capacitatea și ritmul de învățare al elevilor). Elevii își formează diferite deprinderi: de a lucra cu diferite ustensile (aparate de măsurat, sursă de curent, multimetre etc.), de a manipula instrumentele didactice. Pe lângă formarea deprinderilor motorii, elevii își formează și deprinderi intelectuale (de alegere a aparatelor de măsurat necesare, de prelucrare a datelor obținute în urma experimentului, de formulare a concluziilor). O bună pregătire a activității presupune ca, mai înainte de orice, profesorul să se asigure că elevii au o idee clară după care se vor conduce în realizarea experimentului, că vor efectua experiențele în lumina unei întrebări centrale, a unui punct de vedere bine conturat, că ei cunosc obiectivele de urmărit. Fără precizarea acestor puncte de plecare, elevii vor putea avea dificultăți în explicarea și interpretarea corectă a ceea ce observă. Profesorul trebuie să sugereze, cu măsură, ceea ce ei nu pot descoperi singuri, având grijă să nu se substituie efortului personal al acestora de redescoperire a noilor cunoștințe.

O altă metodă folosită atât în cadrul lecțiilor, cât și în cel al activităților științifico-tehnice din Palatul și Cluburile copiilor este IBL (Inquiry Based Learning) sau învățarea bazată pe cercetare. Învățarea prin cercetare (Inquiry Based Learning–IBL) reprezintă o variantă superioară a învățării prin descoperire. În acest caz, elevul este pus în situația de a acționa și gândi independent, profesorul intervenind doar atunci când este necesar. Independența elevului se manifestă prin inițiative și căutări neîntrerupte, profesorul asigurând cele mai adecvate condiții în acest sens. Elevii pot fi antrenați în efectuarea unor observații sistematice și independente asupra fenomenelor naturii, elaborarea unor lucrări/produse originale. Prin această metodă li se dezvoltă elevilor competențe și atitudini care le permit implicarea activă în construirea propriilor cunoștințe, printr-o învățare de profunzime. Metoda facilitează achiziția prin efort propriu a cunoștințelor științifice și înțelegerea modului în care progresează cunoașterea științifică (B. Flick, 2006).

O activitate în care se folosește metoda IBL (metodă pe care am folosit-o în cadrul activităților extrașcolare) presupune parcurgerea mai multor etape (National Research Council/NRC, 1996, p. 23; NRC, 2000, pp. 24–29; R. W. Bybee, 2002, p. 34):

1. Elevii sunt angajați în învățare prin întrebări științifice orientate, întrebări la care răspunsurile se obțin prin investigație. Întrebările pot fi generate de observații, de analiza unor date sau pot fi formulate explicit de elevi ;
2. Se acordă prioritate dovezilor, care îl ajută pe elev la formularea și evaluarea explicațiilor preliminare, prin care se poate răspunde întrebărilor. În acest scop, el observă, se documentează, studiază, experimentează colectând și analizând informații pentru a identifica dovezile care pot susține explicațiile științifice;
3. Elevul reformulează explicațiile anterioare și elaborează noi explicații pe baza dovezilor, pentru a răspunde întrebărilor formulate ;
4. Elevul comunică colegilor explicațiile, le confruntă, le evaluează și le argumentează ;
5. Elevul își conectează explicațiile la cunoașterea științifică ;
6. Elevul aplică cunoștințele dobândite în situații noi ;
7. Elevul evaluează noile cunoștințe și demersul dobândirii lor (dificultăți întâmpinate, bune practice, cum a depășit dificultățile, ce trebuie să reține etc.).

Aceasta este o metodă care implică un set de practice educaționale, care promovează un proces de învățare ghidat prin întrebări ce implică o mare varietate de procese și moduri de gândire și ajută la realizarea de noi cunoștințe științifice (B. Flick, 2006). Prin folosirea metodei IBL, elevi dobândesc:

1. „Un set complet de abilități specifice: identificarea întrebărilor și conceptelor care pot ghida investigația științifică, proiectarea și conducerea unor investigații științifice, folosirea tehnologiei și a matematicii pentru extinderea investigațiilor și pentru comunicarea rezultatelor, formularea și revizuirea explicațiilor științifice și a modelelor folosind dovezi și

gândirea logică, recunoașterea și analiza explicațiilor alternative și a modelelor, comunicarea și susținerea argumentelor științifice;

2. Înțelegerea procesului investigației științifice: confrunțați cu un fapt/fenomen necunoscut oamenii de știință își pun întrebări, folosesc cunoștințele și întrebările ca să proiecteze și să realizeze investigații științifice, utilizează investigațiile în scopuri diverse, folosesc cunoștințele matematice și tehnologice ca instrumente de cunoaștere și comunicare, formulează explicații și argumente logice bazându-se pe dovezi, împărtășesc comunității științifice informații privind rezultatele și procedurile utilizate” (R. W. Bybee, 2010, p. 45);

Practicarea metodei de către elevi le va dezvolta abilități utile în viața de zi cu zi, le va dezvolta creativitatea, independența și încrederea în sine.

Metodele sus menționate sunt interactive, promovează învățarea individual, în grupuri mici sau în perechi, încurajează schimbul liber de cunoștințe, de idei, de experiențe, confruntarea de opinii și argumente, ajută la construcția unor noi cunoștințe și soluții la probleme. Instruire interactivă evidențiază „interschimbul de informații și de idei, de experiențe și reflecții, de interpretări și sugestii de rezolvare, de opinii și convingeri” cât și „schimbul de atitudini și impresii și interacțiunile sociale care se instituie astfel la nivelul clasei, micro-grupurilor sau perechilor” (I. Cerghit, 2006, p. 74).

Activitățile extrașcolare sunt menite să transpună teoria în practică, „iar învățarea nu este doar de suprafață, ci capătă consistență și profunzime, devine una de adâncime/de profunzime” (V. Chiș, 2005). Angajarea elevilor în diferite situații de învățare, pentru a-și dezvolta competențele vizate, necesită o strategie didactică, care se poate construi în funcție de două categorii de parametri fundamentali:

1. Parametri care vizează activitatea profesorului coordonator de cerc științifico-tehnic: modul în care este selectată, prelucrată și prezentată informația, utilizarea unor metode și mijloace materiale/tehnice adecvate, opțiunea pentru un anumit mod de combinare a metodelor, procedeele, mijloacelor și formelor de organizare, succesiunea etapelor desfășurării activității;

2. Parametri care vizează activitatea de învățare a elevilor: operații logice sau practice, prerechizite, aspecte atitudinale (atenția, motivația, dorința de a realiza).

În cadrul activității, elevul intervine, depune eforturi de reflecție, de gândire, efectuează acțiuni mintale și practice, pentru descoperirea de noi adevăruri sau pentru realizarea practică a unor produse. Aceasta poate fi cheia succesului în educația nonformală.

II.5.3. Evaluarea în cadrul activităților din Palatele și Cluburile Copiilor

Dezvoltarea competențelor elevilor prin activități în cercurile științifico-tehnice organizate de Palatul și Cluburile Copiilor se poate evalua în forme și cu strategii specifice activităților școlare, dar și printr-o evaluare neformalizată, cum este participarea la concursuri sau simpozioane. Evaluările trebuie concepute nu numai pentru aprecierea respectivei dezvoltări, ci și pentru îmbunătățirea programelor de dezvoltare (conținuturi, tipuri de activități, strategii utilizate, relații etc.). O abordare care reflectă specificul evaluării în activitățile de acest fel este descrisă în lucrarea *L’Educateur et l’approche systemique* (UNESCO, 1981): „obiectivul evaluării nu constă în a raporta o acțiune educativă la un ansamblu de valori, mai mult sau mai puțin absolute, în vederea unei condamnări sau aprobări, ci în a ajunge la o descriere suficient de sistematică pentru a putea percepe legăturile între diferite elemente și în caz de nevoie de a acționa asupra unora dintre ele pentru a modifica altele” (UNESCO, 1981, p. 137). Evaluările sunt realizate pentru a constata randamentul elevilor care frecventează cercurile științifico-tehnice, dar și cu scopul autoreglării acestora. Astfel, se poate furniza un feedback real atât profesorilor, cât și elevilor și părinților, cu privire la rezultatele activităților extrașcolare.

Strategia de evaluare este un act pedagogic complex „de stabilire a relevanței și a valorii unor procese, performanțe, comportamente etc., prin raportarea acestora la un sistem de indicatori de performanță, respectiv criterii și standarde prestabilite” (M. Bocoș, M. Ionescu, 2017, p. 383). Nu se evaluează doar ce și cât știe elevul,

ci și cum poate aplica în practică, ce comportamente noi și-a format. Performanța este o competență concretizată; reușita trebuie apreciată diferențiat, în funcție de fiecare elev și circumstanțială.

Nu se evaluează competența, ci produsele/rezultatele vizibile ale competenței (G. Meyer, 2000). Competența în sine nu se poate măsura; de exemplu, dacă un elev realizează o machetă în funcție de acest produs putem afirma că este competent sau nu. Stabilirea normelor de evaluare și a criteriilor de performanță trebuie realizate împreună, profesor și elev, iar acestea trebuie să aibă și componente de autoevaluare: „Cu cât ne situăm «mai jos» pe această axă, antrenându-i pe elevi și profesori în stabilirea acestor criterii și a reușitelor propriu-zise, cu atât dimensiunea formativă a evaluării este mai pronunțată (și, deci, toată lumea are de învățat)” (C. Cucos, 2014, p. 431). Strategiile de evaluare utilizate de coordonatorii de cercuri trebuie concepute astfel încât să solicite eforturile intelectuale ale elevilor, să fie „practic-acționale și să ajute să se dezvolte și să se modeleze în plan cognitiv, psihomotor și afectiv-emoțional” (M. Bocoș, M. Ionescu, 2017, p. 384).

În activitățile extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor se recomandă utilizarea evaluării formative, pentru a sprijini învățarea elevilor, pentru a obține în cazul fiecăruia o progresie a cunoașterii teoretice și practice, a deprinderilor (capacităților, abilităților, priceperilor teoretice și practice). Evaluarea este parte integrantă programului de dezvoltare. Ea trebuie să evidențieze aspectele pozitive și negative ale procesului de învățare, calitățile, capacitățile, competențele, atitudinea, lacunele, greșelile educabilului, fără a se transforma într-o evaluare de sancțiune (M. Bocoș, M. Ionescu, 2017). Aceste evaluări sunt fără note, evidențiindu-se doar dezvoltarea competențelor elevilor. Evaluarea trebuie să ajute elevul în a-și construi și urmări propriile parcursuri de învățare, să-l stimuleze și să motiveze intrinsec (A. Stoica, 2003).

Observarea curentă, chestionarea orală, produsele realizate, portofoliul sunt adeseori utilizate. În cadrul activităților tehnico-științifice, prin aceste metode trebuie să se evalueze „priceperea de a utiliza într-un context parțial nou informațiile dobândite, angajând gândirea și puterea de concentrare a elevului, îndemânarea

practică (M. Bocoș, M. Ionescu, 2017, p. 395). Una dintre cele mai frecvente metode alternative de evaluare în cadrul activităților din Palatul și Cluburile Copiilor este portofoliul. Portofoliul individual este format, conform art. 41.alin (1) din OMECS nr. 4624/2015 privind Regulamentul unităților care oferă activitate extrașcolară, din colecția de produse a activității de învățare a elevului. Acesta este cartea de vizită a elevului, prin care profesorul poate să-i urmărească progresul în plan cognitiv, atitudinal și comportamental. Este o metodă de evaluare longitudinală a performanțelor. Evaluarea nivelului de competență se face prin raportarea produselor la obiectivul propus, pentru a constata și aprecia progresul elevului pe parcursul programului de dezvoltare.

Proiectul este o metodă de evaluare în activitățile tehnico-științifice, posibil de valorificat, mai apoi, în cadrul concursurilor sau simpoziunilor. El poate fi realizat individual sau în grup, tema putând fi stabilită de profesor sau de elevi. Referatul constă în elaborarea unei lucrări complexe, pe o anumită temă, care să sintetizeze cunoștințele elevului, dobândite la școală, în cadrul cercului și în urma consultării surselor bibliografice.

Prin observarea sistematică a activității elevilor se pot obține informații referitoare la capacitățile lor de acțiune, la competențele de care dispun. Ea se bazează pe următoarele instrumente: fișă de evaluare, scala de clasificare și lista de control sau verificare. Fișa de evaluare este realizată de coordonatorul de cerc, cu ajutorul acesteia identificând fapte remarcabile, manifestări comportamentale, aptitudini deosebite etc. Scara de clasificare însumează un set de caracteristici, ce trebuie supuse evaluării (însoțite de regulă de o scară Likert). Cu ajutorul listei de control sau de verificare se constată prezența sau absența unei caracteristici sau comportament (C. Cucuș, 2014).

Evaluarea are ca scop cunoașterea efectelor activității desfășurate, în vederea optimizării ei, pe baza colectării, organizării și interpretării rezultatelor obținute prin intermediul metodelor și instrumentelor de evaluare: proiectul, portofoliul, fișa pentru activitatea personală a elevului, hărțile conceptuale, tehnica 3-2-1, metoda R.A.I., instrumentele TIC precum: Kahoot și Quizlet, studiul de caz, observarea sistematică a activității și a comportamentului elevului.

Pentru evaluarea elevilor participanți la cercurile științifico-tehnice este sugestivă următoarea aserțiune: „O evaluare corectă a învățământului nu va putea fi posibilă niciodată cu ajutorul unui instrument unic și universal. Trebuie să ne orientăm ferm spre o abordare multidimensională” (M. Stanciu, 2003, p. 284). Rezultatele evaluării trebuie să constituie un factor de reglare a activității non-formale: pentru profesor – pentru ca acesta să poată corecta sau evidenția factorii pozitivi sau negativi ai strategiei aplicate, pentru elevi – în reglarea efortului de învățare, iar pentru părinți – o bază de garanție pentru petrecerea timpului copilului în condiții optime, cu activități care ajută la dezvoltarea educabilului (C. Stan, 2001). Funcția diagnostică, prin care se pot identifica acele cauze care au determinat un anumit nivel al randamentului și funcția de selecție îl ajută pe coordonatorul de cerc să formeze grupuri de performanță, cu care poate participa la concursuri.

Trebuie să existe un cadru de raportare, de comparație, cuprins în strategia de evaluare: raportarea rezultatelor elevului la obiectivele urmărite. Rezultatele fiecăruia pot fi raportate și la rezultatele grupului din care face parte. În activitățile organizate în Palatul și Cluburile Copiilor, evaluarea trebuie să vizeze nivelul de dezvoltare a competențe elevilor și se finalizează cu întocmirea unui portofoliu individual. Evaluarea personalului didactic din aceste instituții se realizează anual, potrivit fișei postului și a fișei de autoevaluare întocmite pe baza unei metodologii, care asigură cadrul necesar pentru o evaluare unitară, obiectivă și transparentă.

PARTEA A II-A.

Cercetarea experimentală:

**Dezvoltarea competențelor în științe
și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial
prin activități de educație extrașcolară realizate
în Palatul și Cluburile Copiilor**

CAPITOLUL III.

Designul cercetării experimentale

III.1. Premisele și contextul cercetării

Teza de doctorat este structurată în două părți interdependente. În prima parte am prezentat principalele coordonate teoretice ale demersului nostru investigativ, evidențiind contribuția pe care o pot avea activitățile extrașcolare la dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie, vizate și prin predarea în școală, la amplificarea capacităților creatoare și a disponibilităților elevilor pentru inovație și invenție, necesare dezvoltării personale și integrării ulterioare în societatea modernă. Au fost prezentate principalele coordonate teoretice, care evidențiază complementaritatea educației nonformale cu educația formală, accentuând importanța activităților extrașcolare din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor în dezvoltarea competențelor menționate la elevii din învățământul gimnazial. De asemenea, am evidențiat rolul metodelor interactive în realizarea educației școlare și extrașcolare, care contribuie la dezvoltarea gândirii critice și a creativității, prin sintetizarea și esențializarea informațiilor, realizarea unor conexiuni logice între ele, construirea unor puncte de vedere personale și comunicarea lor celorlalți (I. Zară, 2003). Elevii vor putea lucra în funcție de propriile capacități, abordând probleme contextualizate, de exploatare și investigare, având libertatea de exprimare și, mai ales, libertatea de a fi ei înșiși (M. Csikszentmihályi, 2003).

Prin cercetarea experimentală realizată, ne-am propus să evidențiem potențialul activităților organizate în cadrul Palatului Copiilor, prin programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, în formarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial și astfel complementaritatea activităților științifico-tehnice extrașcolare cu activitățile școlare propuse prin discipline din ariile curriculare Matematică și științe ale naturii, respectiv Tehnologii. Prin

concluziile formulate în mod riguros și fundamentate științific intenționăm să propunem alte direcții de cercetare pedagogică, precum și exemple de bună practică.

Cercetarea noastră a pornit de la premisa că activitățile extrașcolare din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor pot influența rezultatele școlare și pot fi complementare educației formale, în ceea ce privește formarea competențelor. Cercetarea se rezumă numai la formarea competențelor de bază în științe și tehnologie. Au fost vizate competențele specifice disciplinei Fizică și disciplinei Educație tehnologică și aplicații practice (clasa a VI-a), printr-o abordare interdisciplinară. Prin programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, aplicat elevilor claselor a VI-a care au participat la activitățile extrașcolare în Palatul și Cluburile Copiilor din Județul Covasna, am vizat următoarele competențe în științe și tehnologie (Programele școlare pentru disciplina Educație tehnologică și aplicații practice și disciplina Fizică, clasa a VI-a, cuprinse în Anexa 2 la OMEN nr. 3393/28/02/2017, <http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/>):

1. Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (disciplina Educație tehnologică și aplicații practice);
2. Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice (disciplina Fizică);
3. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile (disciplina Fizică);

Pentru ca un elev să-și formeze anumite competențe specifice în științe și tehnologie este necesar ca el să stăpânească un ansamblu de cunoștințe fundamentale din domeniile respective, să-și dezvolte deprinderi de a le utiliza în situații concrete. Elevul rezolvă diverse sarcini, inclusiv de natură practică, utilizând cunoștințele dobândite în diverse contexte de învățare, școlare și extrașcolare. În acest sens, utilizarea cunoștințelor presupune o activitate de sinteză și acțiuni concrete realizate într-o situație semnificativă (M. Minder, 2003).

Învățământul modern, formativ, presupune existența predării – învățării interdisciplinare și corelarea cunoștințelor dobândite de elevi studiind diferite

discipline, pentru a-și dezvolta capacitatea de aplicare a lor în practică (St. Pacearca, B. R. V. Carette, A. Defrance, S. Kahn, 2012) sau a-și dezvolta anumite competențe.

Abordarea interdisciplinară este răspunsul la preocuparea privind dezvoltarea eficientă a competențelor în științe și tehnologie (L. Ciolan, 2008), în cazul de față fiind vorba despre o intersectare a diferitelor discipline, din arii curriculare diferite, cum se întâmplă cu disciplinele Fizică și Educație tehnologică. Interdisciplinaritatea necesită o interacțiune între conținuturile și competențele a două sau mai multe discipline de învățământ și implică stabilirea și folosirea unor conexiuni între concept (idei) și operații. La nivelul activităților de predare-învățare se pot căuta teme comune pentru diferite obiecte de studiu, care pot determina realizarea unor obiective de nivel înalt (C. Cucuș, 2014), cum ar fi rezolvarea de probleme sau însușirea unor metode de investigare, ceea ce propune și programul nostru de dezvoltare.

Competența „Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora”, vizată prin studiul disciplinei Educație tehnologică și activități practice (clasa a VI-a), presupune, conform programei, „Utilizarea achizițiilor de bază din matematică și științe pentru realizarea unui produs, în condiții de eficiență”. Competența „Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile”, vizată prin studiul disciplinei Fizică (clasa a VI-a), presupune, conform programei, „utilizarea instrumentelor de măsură”, „folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale” sau „formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute”, ceea ce se învață și în cadrul educației tehnologice. La fel se întâmplă și în cazul competenței „Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ”. Conexiunile interdisciplinare sunt evidente și la nivelul conținuturilor celor două discipline școlare: Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice.

Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, pe care l-am implementat ca program de intervenție în cercetarea experimentală realizată, se bazează pe activități interdisciplinare și are un caracter practic-aplicativ. Totodată,

programul are un caracter complementar, prin competențele vizate pentru dezvoltare, în primul rând disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, din învățământul gimnazial (clasa a VI-a).

Cercetarea realizată prin aplicarea programului „Știință și tehnologie în viața Ta” presupune, pe lângă formarea competențelor și crearea contextelor care favorizează formarea de atitudini responsabile față de sănătate, mediu, muncă, prin aplicare măsurilor de securitate a muncii, prevenirii și stingerii incendiilor, reducerea consumului de energie, utilizarea rațională a resurselor materiale necesare realizării produselor, sprijinirea elevilor în procesele de luare a deciziilor referitoare la continuarea studiilor.

Alegerea temei de cercetare s-a datorat, în primul rând, bogatei experiențe practice din cadrul Palatului Copiilor (1996–2020), pe care o am atât ca profesor de chimie-fizică în educația formală, cât și ca profesor coordonator al cercului de Chimie experimentală și ecoturism, fapt care mi-a permis identificarea mai multor dificultăți cu care se confruntă profesorii și elevii, în ceea ce privește educația în domeniul tehnico-științific, dar și oportunități pe care le poate oferi educația extrașcolară.

Dezvoltarea tehnologică continuă, progresele științifice și tehnice continue, trecerea de la societatea industrială la societatea informatizată, necesită o atenție corespunzătoare acordată educației științifico-tehnice (T. Macaria, 2008). Explozia cunoașterii științifice și tehnice, ca și perfecționarea continuă a proceselor și produselor tehnologice, impun necesitatea însușirii unor informații cât mai diversificate, cât mai complexe, care necesită cunoștințe din domenii înrudite și presupun o abordare interdisciplinară, greu de realizat adesea și pentru profesori și pentru elevi, în cadrul educației formale. Realizarea activităților extrașcolare din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor, complementare educației formale, necesită o adaptare la această realitate, prin cunoașterea și folosirea de către profesori a tuturor posibilităților de comunicare personală, asertivă și a mijloacelor tehnice actuale existente în astfel de instituții.

Programul extrașcolar „Știință și tehnologie în viața Ta” urmărește, în primul rând, îmbogățirea, aprofundarea și consolidarea cunoștințelor însușite în școală

și în afara acesteia, aplicarea în practică a unora dintre aceste cunoștințe și implicarea elevilor în activități multiple de observare, aplicare și experimentare. Astfel, se valorifică experiența elevilor și li se dezvoltă capacitatea de a integra informațiile noi în modele explicative proprii, de a aplica cunoștințele dobândite, de a găsi soluții la probleme noi.

Activitățile extrașcolare sunt planificate, au un model de acțiune dinamică, prin care se reconstruiește și dezvoltă sistematic cunoștințe, idei și moduri în care putem fundamenta, examina și valida adevăruri.

Importantă este motivarea elevilor pentru a participa la activitățile extrașcolare științifico-tehnice. Învățarea în cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor este esențial motivată și orientată spre cunoaștere, comunicare și dezvoltare de competențe. Pornind de la legea motivației, în cadrul Palatului și al Cluburilor Copiilor activitățile extrașcolare trebuie centrate în jurul trebuinței de a cunoaște și de a înțelege, de a stăpâni cunoștințele, de a formula și rezolva probleme, ceea ce generează impulsul cognitiv (D. P. Ausubel, 1981). A doua componentă a motivației este aceea a afirmării puternice a eului prin randamentul ridicat. În cadrul educației extrașcolare se poate satisface această trebuință, deoarece activitățile de acest fel generează în conștiința elevului sentimente de acceptare și respect de sine. A treia componentă a motivației activității extrașcolare se bazează pe trebuința de afiliere. Ea este orientată spre realizări care îi asigură elevului aprobarea din partea unei persoane sau a unui grup de persoane cu care el se identifică în sensul de dependență față de acestea și de la care, în cazul încuviințării, el dobândește o situație socială, în mod indirect sau derivat (D. P. Ausubel, 1981).

Sentimentele negative sau anxietatea față de științe și tehnologie, pe de altă parte, pot deveni o barieră în calea obținerii de rezultate bune în școală; în plus, există dovezi de cercetare referitoare la faptul că elevii cărora le place matematica, științele și tehnologia își măresc motivația intrinsecă de a învăța și viceversa. Atunci când elevii sunt motivați să învețe științele și tehnologia, ei petrec mai mult timp cu rezolvarea sarcinilor tehnico-științifice și tind să fie mai persistenți în rezolvarea problemelor. Ei pot fi, de asemenea, mai deschiși la a urma o carieră în legătură cu științele și tehnologia. Astfel, creșterea motivației pentru învățarea

științelor și tehnologiei este importantă nu numai pentru îmbunătățirea generală a performanțelor, la nivel de învățământ secundar inferior, dar și pentru încurajarea studiului disciplinelor din domeniile științe și tehnologie, la nivelul învățământului secundar superior sau liceal. Pe de altă parte, lipsa conștientizării potențialului formativ al acestui domeniu în dezvoltarea elevilor se datorează, în primul rând, incapacității învățământului românesc de a încuraja realizarea legăturilor interdisciplinare, prin programe școlare coerente și dotarea materială corespunzătoare a școlilor (S. Cristea 2017).

Activitățile organizate în cadrul programului de dezvoltare au fost creative și interdisciplinare, urmărindu-se motivarea elevilor să studieze științele și tehnologia, să-și dezvolte cunoștințele și competențele. Cu ajutorul programului de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” dorim să implicăm câți mai mulți elevi din învățământul gimnazial și să le îmbunătățim motivația și interesul de a participa la activități extrașcolare în domeniul științifico-tehnic, prin combinarea metodelor tradiționale cu cele moderne și centrarea activităților pe elevi (I. Albulescu, 2003).

Considerăm că o dimensiune importantă a intervenției, pentru a dezvolta competențele în științe și tehnologie, este motivarea elevilor de a frecventa cercurile tehnico-științifice. Menținerea interesului pentru activitățile extrașcolare, activități care nu sunt obligatorii, se poate realiza cu ajutorul programului de dezvoltare realizat cu sprijinul cadrelor didactice luând în considerare cerințele elevilor, părinților și comunității locale.

Am realizat cercetarea cu un lot de 150 de elevi din județul Covasna. Am selectat 75 de elevi împărțiți în 6 grupe a câte 12–15 elevi din clasele a VI-a (vezi Tabel nr. 11), care au frecventat timp de un an Cercul de chimie experimentală-ecoturism și care au participat la intervenția experimentală prin programul „Știință și tehnologie în viața Ta”. Numărul elevilor participanți la cercul de chimie experimentală și ecoturism a fost în medie de 12–14 elevi/grupă/activitate, conform Ordinului MECS nr. 4624/2015 – modificări la anexa nr. 1 la Regulamentul unităților care oferă activitate extrașcolară. Am ales elevi din clasele a VI-a deoarece ei au fost prima generație care a urmat clasa pregătitoare și au învățat pe baza unui Curriculum centrat pe competențe cheie (Programele școlare cuprinse în

Anexa 2 a OMEN nr. 3393/28.02.2017, <http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/>). În desfășurarea programului de intervenție am utilizat strategii de instruire, prin care se valorifică ceea ce știu și ceea ce le place elevilor nativi digitali, în scopul sporirii cunoștințelor și a competențelor în științe și tehnologie. Am încercat să menținem un echilibru între modern (tehnologie) și tradițional/clasic, subliniind importanța ambelor abordări pentru dezvoltarea cognitivă, afectivă și motrică a elevilor din învățământul gimnazial.

Întrebările de cercetare

1. Care este potențialul activităților extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, prin programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial, reflectată în realizarea de produse, dispozitive, machete și algoritmi simpli pentru calcularea vitezei și a densității?
2. În ce măsură contribuie cunoștințele și abilitățile practice dobândite în cadrul programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” la dezvoltarea capacității elevilor din învățământul gimnazial de a rezolva situații-problemă?
3. Activitățile organizate în cadrul programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, derulat în Palatul și Cluburile Copiilor, contribuie la dezvoltarea capacității elevilor de a realiza investigații științifice structurate, în principal experimentale, ale unor fenomene fizice simple, perceptibile?
4. Cum influențează participarea elevilor din învățământul gimnazial la programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” din cadrul Palatului și Cluburile Copiilor rezultatele școlare ale elevilor, inclusiv la evaluărilor naționale?

III.2. Scopul și obiectivele cercetării

Programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” cuprinde activități extrașcolare care integrează diferite conținuturi într-o abordare interdisciplinară și aplicativă, cunoștințe aparținând disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice. Asemenea educației STEM (Education in Science, Technology,

Engineering and Mathematics), cele două discipline sunt integrate într-o paradigmă de învățare coezivă bazată pe aplicații. Educația STEM, pe care am abordat-o în cadrul programului de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața ta”, își propune să promoveze și să utilizeze metode de predare bazate pe investigare și cercetare, pentru a implica elevii în mod direct, dar și prin prezentarea unor modele, care îi ajută să înțeleagă conceptele abstracte prin experimentare. Termenul cheie, atunci când vorbim despre educația STEM sau educația ȘTIM, este integrarea (gândirea bazată pe calcul, rezolvarea problemelor prin aplicarea soluțiilor din viața reală etc.). Elevii lucrează observând, adresând întrebări, formulând idei, ipoteze, experimentând și punând în practică ceea ce descoperă, formulând și transmițând concluziile (A. M. Baldea, M. Garabet, V. Prisacariu, 2017).

Pentru formularea scopului cercetării am pornit de la premisa că activitățile extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor, în particular cele din domeniul științifico-tehnic, trebuie să fie complementare activităților școlare, de predare-învățare a disciplinelor menționate. Conținutul a fost construit pe tematici de interes general și adaptate nivelului de dezvoltare al elevilor, accentul fiind pus pe exersarea și cultivarea diferitelor înclinații, aptitudini și capacități, exersarea competențelor de bază în științe și tehnologii, pe care și programele școlare le promovează. Această abordare a sporit complexitatea studiului nostru.

Scopul cercetării

Scopul cercetării realizate de noi a fost dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a), prin aplicarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” în Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna și, astfel, creșterea performanțelor școlare ale acestora.

Obiectivele cercetării

1. Exploatarea valențelor formative ale programului „Știință și tehnologie în viața Ta” în vederea dezvoltării competențelor specifice în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a), participanți în timpul anului școlar la cercurile științifico-tehnice din Palatul și Cluburile Copiilor.

2. Identificarea complementarității programului de activități extrașcolare „Știință și tehnologie în viața Ta” cu activitățile școlare de predare-învățare a disciplinelor din aria curriculară Matematică și științe ale naturii și aria curriculară Tehnologii, în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământ gimnazial (clasa a VI-a).
3. Valorizarea caracterului interdisciplinar și a caracterului practic-aplicativ al programului „Știință și tehnologie în viața Ta” desfășurat în Palatul și Cluburile Copiilor în dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a).
4. Stimularea elevilor din învățământul gimnazial (clasa a VI-a) la a participa la activități extrașcolare științifico-tehnice din Palatul și Cluburile Copiilor.
5. Oferirea de modele de bune practici validate științific profesorilor din învățământul gimnazial.

III.3. Ipotezele cercetării

Punctul de plecare în formularea ipotezei generale a cercetării l-a constituit prezența din ce în ce mai scăzută a elevilor la cercurile științifico-tehnice, scăderea interesului acestora față de activitățile extrașcolare de acest fel, evidențiată și în studiile naționale și internaționale (E. A. Hanushek, L. Woessmann, 2015), poate și datorită lacunelor existente în strategiile didactice folosite în cadrul activităților extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor.

Un alt aspect pe care l-am luat în considerare a fost raportul de complementaritate dintre activitățile extrașcolare și activitățile didactice realizate în școală privind dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie ale elevilor.

Programul extrașcolar de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, elaborat potrivit unui nou model de proiectare curriculară centrat pe competențe, a fost aplicat, într-o primă variantă, în anul școlar 2016–2017 la elevii din clasa a IV-a, cuprinzând activități tehnico-științifice axate mai mult pe jocuri didactice și construcții din lego. În anul școlar 2017–2018, programul a fost aplicat elevilor din clasa a V-a, cu activități complementare educației tehnologice. În anul școlar

2017–2018, programul a fost pilotat la elevii din clasa a VI-a, elevi care au frecventat activitățile extrașcolare din cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor, cu scopul de a vedea concordanța lui cu conținutul disciplinelor sus menționate, consistența, lipsurile conținutului, limitele programului sau ale strategiilor didactice aplicate, ale materialelor folosite, aportul adus la dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie la elevii participanți, față de elevii care nu au participat la astfel de activități extrașcolare. Toate acestea s-au realizat pentru a îmbunătăți programul, a crește atractivitatea tematicii abordate, o mai bună coordonare a activităților și o implicare cât mai eficientă a elevilor la aceste activități științifico-tehnice.

La activitățile sus menționate, implicarea mea a fost directă, atât prin participarea cu elevii din cadrul cercului pe care îl coordonez, cât și prin mentoratul cadrelor didactice, care predau discipline din domeniul științifico-tehnic. În anul școlar 2018–2019, aplicarea programului de dezvoltare (elaborat conform Ordinului ministrului educației și cercetării științifice nr. 4624/2015 pentru modificarea anexei nr. 1 la Regulamentul de organizare și funcționare a unităților care ofera activitate extrașcolară) s-a realizat la elevi au frecventat paralel și alte cercuri tehnico-științifice din cadrul Palatului Copiilor, mai precis cercurile de karting, aeromodelism, electronica aplicată, pe lângă activitățile specifice cercurilor respective.

Luând în considerare toate aspectele menționate mai sus, am formulat ipoteza generală a acestei cercetări.

Ipoteza generală

Activitățile din Programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, organizat în Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna, contribuie la o mai bună dezvoltare a competențelor specifice în științe și tehnologie, prevăzute și în programele școlare pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a).

În funcție de ipoteza generală, am formulat următoarele ipoteze specifice:

1. Activitățile extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, prin programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, contribuie la

- dezvoltarea competenței elevilor de realizare practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora.
2. Activitățile extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, prin programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, contribuie la dezvoltarea competenței elevilor de rezolvare a problemelor și a situațiilor-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, în domeniul științei și tehnologiei.
 3. Activitățile extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, prin programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, contribuie la dezvoltarea competenței elevilor de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile.
 4. Activitățile extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, prin programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, determină o îmbunătățire a rezultatelor școlare ale elevilor din clasa a VI-a la Evaluările Naționale la Matematică și Științe.

III.4. Variabilele cercetării

A. Variabila independentă

Variabila independentă: derularea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” în cadrul cercurilor științifico-tehnice din Palatul și Cluburile Copiilor, județul Covasna, la elevi din clasele a VI-a.

B. Variabilele dependente

VD₁ – Capacitatea de realizare practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora, însemnând:

- a) capacitatea de executare a unor produse simple/machete/hărți pe baza unei fișe tehnologice, selectând materiile prime, materialele, unelte /ustensile /dispozitive/ aparate adecvate, efectuând operații (de măsurare, trasare, tăiere, îmbinare), realizarea de proiecte;
- b) capacitatea de analiză sistematică a unor date, mărimi, relații, procese și fenomene specifice științelor și tehnologiei în realizarea unui produs;

- c) capacitatea de utilizare a achizițiilor de bază din matematică și științe pentru realizarea unui produs (măsurători, calcule, elaborare de schițe, scheme, planuri, scheme etc.);
- d) capacitatea de analizare și apreciere a produselor pe baza unor criterii stabilite de comun accord.

VD₂ – Capacitatea de rezolvare de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, însemnând:

- a) capacitatea de rezolvare de probleme prin modelare și algoritmizare pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală;
- b) capacitatea de generare de idei, concepte, soluții prin folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme.

VD₃ – Capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științifice simple, perceptibile, însemnând:

- a) capacitatea de explorare a proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple;
- b) capacitatea de folosire a unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale;
- c) capacitatea de formulare a unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor tehnico-științifice;
- d) capacitatea de interpretare a efectelor dezvoltării tehnologiei și conștientizarea consecințelor pe care le poate avea exploatarea neadecvată privind protecția mediului.

VD₄ – Nivelul rezultatelor obținute la evaluările naționale din clasa a VI-a, la matematică și științe ale naturii.

III.5. Programul de intervenție

Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” (vezi Anexa nr. 1) a fost avizat de I.Ș.J. Covasna și a fost conceput pe baza programelor școlare, respectându-se specificul educației extrașcolare realizate în Palatul și Cluburile Copiilor. Programul a cuprins 34 de activități interactive și teste de evaluare

inițială și finală. La fiecare activitate au fost proiectate 5 exerciții, prin care s-a realizat legătura dintre componenta teoretică și cea practică a conținutului disciplinei Fizică și disciplinei Educație tehnologică și aplicații practice, clasa a VI-a. Specificăm că eșantionul de conținut a fost stabilit prin raportare la conținuturile programelor școlare pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice. Materialele necesare desfășurării intervenției experimentale au fost de concepție proprie.

Caracteristicile programului de intervenție sunt: complementaritatea cu activitățile școlare, interdisciplinaritatea, interactivitatea, feed-back-ul imediat, prezentarea integrală a tehnicilor experimentale și a echipamentelor pentru înțelegerea fenomenelor, tipuri diversificate de exerciții/experiențe/aplicații practice pentru înțelegerea conținuturilor teoretice, informația redată în secvențe scurte respectându-se progresia învățării în funcție de gradul de dificultate a noțiunilor. Am creat, de asemenea, contexte educaționale pentru învățarea prin rezolvarea de probleme. Programul de intervenție (experimentul formativ) s-a derulat în intervalul septembrie 2018–iunie 2019, prin desfășurarea activităților formative cu lotul experimental de subiecți, în timp ce activitatea lotului de control s-a desfășurat obișnuit, în sala de clasă, fără a fi influențată de variabilele experimentale preconizate. Aceștia, nefiind participanți la activități extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor, au participat doar la activitățile didactice din școală.

În realizarea cercetării, programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” a fost folosit ca program de intervenție și s-a aplicat elevilor care au frecventat cercurile științifico-tehnice din cadrul Palatul și Cluburile Copiilor, județul Covasna. Programul a fost pilotat în etapa preexperimentală a cercetării cu scopul identificării gradului de adaptare la nivelul de cunoștințe al elevilor claselor a VI-a, pentru a vedea ce corecturi, schimbări, completări, adaptări sunt necesare. Activitatea coordonatorului de cerc a trebuit adaptată la nevoile elevilor, prin cunoașterea și folosirea tuturor posibilităților de comunicare personală, asertivă și nonverbală și a mijloacelor tehnice actuale, existente la cercurile menționate, alături de mijloacele clasice. Utilizarea unui suport electronic în activitățile din domeniul științei și tehnologiei contribuie la creșterea interesului

și la sporirea accesibilității, la o mai bună înțelegere și aprofundare atât a cunoștințelor teoretice, cât și a celor practice (B. Janecke, 2007).

Conform Legii Educației Naționale nr. 1/2011 și Ordinului Ministrului Educației și Cercetării Științifice nr. 4624/2015 pentru modificarea anexei nr. 1 la Regulamentul de organizare și funcționare a unităților care ofera activitate extrașcolară, activitățile extrașcolare sunt complementare educației formale, deoarece prin intermediul lor se aprofundează și se diversifică cunoștințe, se formează, se dezvoltă și se exersează competențe, potrivit vocației și opțiunii copiilor, se valorifică timpul lor liber prin implicarea în proiecte educative. Activitățile din programul de intervenție au fost concepute în așa fel încât să sprijine, direct sau indirect, educația formală cu un conținut flexibil, atractiv, plăcut.

Programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” vizează dezvoltarea unor competențe complementare, proprii Ariei curriculare Matematică și Știință și Ariei curriculare Tehnologii. Conținutul și activitățile practice au fost alese în așa fel încât să contribuie la formarea competențelor vizate: realizarea practică de produse simple, utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora, prin utilizarea achizițiilor de bază din matematică și științe (disciplina Educație tehnologică și aplicații practice), investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile și rezolvarea de probleme/situații problemă prin metode specifice (disciplina Fizică).

Programul este structurat modular, pentru un an de studiu, cu o activitate de 100 de minute într-o săptămână. Conținuturile programului au fost organizate pe 34 de activități educative. Elevii au avut chiar libertatea de a alege conținuturile, în concordanță cu interesele și dorințele lor.

În cadrul cercurilor de karting, aeromodelism, electronică aplicată s-au organizat două activități pe săptămână, o activitate de 100 de minute destinată activităților specifice cercurilor respective și o activitate de 100 de minute destinată aplicării programului de intervenție (fiind grupe de avansați). În timpul anului școlar, dar mai ales iarna când activitățile exterioare specifice cercurilor de karting și aeromodelism nu sunt posibile, au fost realizate 34 de activități extrașcolare,

care au oferit o independență mai mare elevilor de a cultiva atitudini de investigare, de cercetare.

Participarea la aceste activități a fost benevolă și, totuși, în ciuda crizei de timp liber al elevilor, prezența la fiecare activitate a fost aproape de 100%.

Programul de intervenție reflectă caracterul profund interdisciplinar și practic-aplicativ al activităților extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor și asigură continuarea abordărilor didactice de la disciplinele Științele ale naturii și Arte vizuale și abilități practice studiate în învățământul primar. Pe de altă parte, el vizează competențele din profilul de formare al absolventului de clasa a VIII-a. Am ținut seama și de faptul că elevii aleg să studieze, atunci când e vorba de Curriculumul la decizia școlii (CDS), științele umaniste în detrimentul științelor naturale și tehnologie.

Prin programului de intervenție am urmărit stimularea elevilor să acorde o mai mare atenție disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, pentru a-și dezvolta competențele cheie, dar și competențele transversale, precum comunicarea, inovarea, creativitatea, competențele din sfera managementului personal și de grup; pe de altă parte, el cultivă valori fundamentale, precum participarea, încrederea, integritatea, respectul, compasiunea, perseverența, curajul, responsabilitatea și solidaritatea.

Dintre competențele cheie, care definesc profilul de formare al elevului de gimnaziu, necesare pentru învățarea pe tot parcursul vieții, programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” pune accentul pe competențele de bază în științe și tehnologii.

Structura programei activităților extrașcolare, prevăzute pentru programul de intervenție, include, alături de Nota de prezentare, următoarele elemente:

- Competențele generale vizate;
- Competențele specifice și exemplele de activități de învățare;
- Conținuturile;
- Sugestiile metodologice (strategiile didactice);
- Evaluarea.

Competențele vizate pentru dezvoltare prin Programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” reprezintă achiziții ale elevilor, dobândite prin aceste activități extrașcolare, care îi ajută la îmbunătățirea performanțelor pe parcursul studiilor din gimnaziu. Totodată, îi ajută pe elevi să dobândească aptitudini necesare pentru a se descurca în cele mai variate situații de viață, le arată cum pot fi aplicate cunoștințele teoretice în viața de zi cu zi.

Activitățile de învățare au conținut sarcini de lucru complexe și au fost în așa fel organizate încât să dezvolte competențele vizate, dar și competențele sociale: lucrul în echipă, colaborarea, comunicarea, integrarea în grup, spiritul de inițiativă, toleranța față de ideile celorlalți, susținerea argumentată a propriului punct de vedere. În realizarea acestor activități se valorifică achizițiile școlare ale elevilor, dar și experiențele lor concrete din viața cotidiană, astfel încât să se faciliteze o mai bună înțelegere a conținuturilor școlare din domeniile științe ale naturii și tehnologie.

Coordonatorul de cerc are libertatea de a completa conținutul prevăzut prin programă cu informații suplimentare și de a diversifica activitățile formative de învățare, astfel încât acestea să faciliteze un demers didactic adecvat situației concrete de la cerc. Se asigură, în acest fel, premisele aplicării contextualizate a programei și a proiectării unor parcursuri de învățare adaptate vârstei și nevoilor elevilor.

Specificul programului de intervenție constă și în propunerea unor activități de realizare practică a unor produse utile, care pot fi valorificate acasă, în școală. Acestea pot fi produse fizice (căsuțe pentru păsări, accesorii pentru experimente, machete de avioane-vapoare, circuite electrice simple etc.) sau produse intelectuale (descrierea unor experimente, descrierea lucrărilor, planșe, schițe pentru jucării, scheme electrice, prezentări PPT, proiecte etc.).

Conținuturile activităților extrașcolare realizate în cadrul Programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, în general ale cercurilor tehnico-științifice, trebuie să fie diversificate, bogate în activități teoretice și practice, pentru a ajuta la dezvoltarea competențelor cheie, cu accent pe competențele în

științe și tehnologie, dar evitând suprapunerile cu conținuturile activităților formale. Ele trebuie să fie complementare.

Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” promovează principiile învățării centrate pe elev, o învățare activă în care elevul este direct implicat în rezolvarea de sarcini de lucru, contextuală, socială și responsabilă, dar mai ales diferențiată în funcție de capacitatea intelectuală a elevilor și de abilitățile lor pentru aceste activități. Activitățile au fost concepute astfel încât să se poarte de la experiența concretă a elevului și să integreze unele strategii didactice adecvate contextelor variate de învățare în Palatul și Cluburile Copiilor.

Oferta educațională propusă prin programul de dezvoltare (programul de intervenție) aduce o contribuție importantă la atingerea finalităților educației școlare, prin complementaritatea lui. Principalele finalități ale activităților din program, subsecvente obiectivelor cercetării, sunt:

1. Să completeze și să lărgască câmpul achizițiilor din domeniile științele ale naturii și tehnologie, îmbogățind cunoștințele și competențele specifice ariilor curriculare respective;
2. Să sprijine alfabetizarea (abilitatea și dorința de a utiliza cunoștințele și metodologia menită să explice lumea naturală) și crearea unei stări de spirit favorabile studierii științelor naturii și tehnologiei;
3. Să contribuie la recreerea și la destinderea elevilor, prin participarea la activități extrașcolare atractive, stimulative, formative;
4. Să asigure cadrul de exersare și de cultivare a înclinațiilor, aptitudinilor și capacităților, talentelor individuale.

De asemenea, sunt puse în practică Recomandările Parlamentului European și ale Consiliului Europei privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (2006/962 CE, <https://eur-lex.europa.eu/>), fiind valorificate atât documente naționale, cât și documentele elaborate la nivel european și internațional, precum: Strategia națională pentru Dezvoltare durabilă – Orizonturi 2013–2020–2030, Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014–2020, Strategia europeană pentru o creștere inteligentă, ecologică și favorabilă incluziunii (2020).

În realizarea programului „Știință și tehnologie în viața Ta” am luat în considerare provocările din societatea contemporană privind nevoia de creștere a competențelor forței de muncă și a angajabilității, în condiții de competitivitate și dezvoltare durabilă. Din această perspectivă, programul contribuie la configurarea profilului de formare a absolventului, prin propunerea unor activități de învățare care să structureze competențele de bază ale elevilor privind gestionarea eficientă a consumului de resurse, promovarea tehnologiilor eco-eficiente și a interesului pentru domenii de specializare inteligentă în sectoarele economice cu potențial competitiv.

Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, prin care s-a realizat intervenția experimentală, a fost construit pe baza cerințelor copiilor și părinților, dar și pe baza programelor școlare din învățământul gimnazial pentru științele naturii și tehnologie, adaptat comunității locale. Competențele generale vizate pentru dezvoltare sunt, de fapt, o sinteză a competențelor generale și specifice proprii disciplinelor din învățământul gimnazial: Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice.

Competențe vizate prin programul de dezvoltare:

1. Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora însemnând:
 - a) executarea unor produse simple/machete/hărți pe baza unei fișe tehnologice, selectând materiile prime, materialele, unelte/ustensile/dispozitive/aparate adecvate, efectuând operații (de măsurare, trasare, tăiere, îmbinare), realizarea de proiecte;
 - b) analiza sistematică a unor date, mărimi, relații, procese și fenomene specifice științelor și tehnologiei în realizarea unui produs;
 - c) utilizarea achizițiilor de bază din matematică și științe pentru realizarea unui produs (măsurători, calcule, elaborare de schițe, scheme, planuri, scheme etc.);
 - d) analizarea și aprecierea produselor pe baza unor criterii stabilite de comun accord.

2. Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice:
 - a) Rezolvare de probleme prin modelare și algoritimizare pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală;
 - b) Generarea de idei, concepte, soluții prin folosirea unor modele simple în rezolvarea de Probleme;
3. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile:
 - a) Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple;
 - b) Folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale;
 - c) Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor tehnico- științifice;
 - d) Interpretarea efectelor dezvoltării tehnologiei și conștientizarea consecințelor pe care le poate avea exploatarea neadecvată privind protecția mediului.

Conținuturile programului de intervenție (Anexa nr. 1) au fost selectate în așa fel, încât să contribuie la dezvoltarea competențelor specifice vizate și au fost distribuite în 6 unități de învățare, realizabile în cele două semestre, în 18, respectiv 16 săptămâni, conform structurii anului școlar 2018–2019. În cadrul activității au fost vehiculate cunoștințe esențiale, complementare mai ales conținuturilor disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice din învățământul gimnazial (clasa a VI-a), cunoștințe care le solicită elevilor prioritar gândirea, în raport cu memoria, provoacă motivația intrinsecă pentru participarea la activități și învățare. Conținuturile au fost centrate asupra unui număr restrâns de concepte fundamentale, informații de bază. Un parametru important al selecției lor a fost vârsta elevilor. Organizarea unităților de conținut a fost una modulară, în spiritul realizării unei instruiți prin acțiune și cu un pronunțat caracter interdisciplinar (S. Cristea, 2017).

Programul este o ofertă de instruire flexibilă, în care am avut posibilitatea intervenției în succesiunea elementelor de conținut, ori de câte ori a fost necesar. Rareori elevii sau părinții cereau introducerea unor activități, cu condiția asigurării

coerenței tematicice și a respectării logicii interne a domeniului de studiu. Un alt aspect pozitiv, față de programele școlare, a fost lipsa prescrierilor „de la centru” a intervalului de timp alocat elementelor de conținut și posibilitatea modificării, a completării sau înlocuirii activităților de învățare, astfel încât să se realizeze un demers didactic mai personalizat.

Conținutul programului a fost structurat pe 6 unități de învățare și recapitulare finală, după cum urmează:

- a) Noțiuni introductive (protecția muncii, familiarizarea elevilor cu metodele de investigare științifică, aparatura folosită, experimentele, activizarea lor cu programele de simulare PhET, prezentarea unor jocuri didactice);
- b) Investigarea proprietăților fizice ale apei și ale aerului, rolul lor în viața noastră, poluarea (Etapile realizării unei investigații științifice, de exemplu densitatea lichidelor; Studiul experimental, formele de colectare a datelor cu privire la fenomenele fizice și chimice studiate, reprezentarea grafică; Cunoașterea mărimilor fizice: timpul, masa, volumul, densitatea, temperature, pH; Cunoașterea fenomenelor fizice/chimice studiate în școală și demonstrarea lor experimentală, transpunerea în practica de zi cu zi, de exemplu destilarea, schimbarea stării de agregare a apei, circuitul apei; Mărimi fizice vectoriale, identificarea mărimilor fizice vectoriale, de exemplu: viteza apei Râului Olt, viteza elevului, viteza mingii de fotbal, accelerația, forța; Aplicații practice, calcule simple, rezolvarea de probleme, care implică rezultatele rezultatele culese în urma experimentelor; Utilizarea aplicației digitale Kahoot în evaluare; Jocuri și ștafete pentru consolidarea deprinderilor mortice);
- c) Procese tehnologice simple de construcți la scară a unor machete, avioane, vapoare, circuite electrice simple, machete de obținere a curentului electric, procesul de realizare a fotografiei în alb și negru, fotografia, fotografia digitală, realizarea proceselor tehnologice cu ajutorul simulatoarelor la cercurile de karting, aeromodelism, electronică aplicată, LED și importanța lor, vizite la fabrica de ciocolată. Simularea unor procese tehnologice cu ajutorul programelor digitale, utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicare (ICT) Learning Apps, Quizlet, Kahoot;

- d) Electricitatea și lumina, elixirul vieții moderne (Electricitatea – definiție, utilizarea tehnologiei digitale de simulare PhET; Transformarea surselor de energie în funcție de cerințele oamenilor, surse tradiționale și surse moderne de energie electrică, realizarea circuitelor simple cu LED, semnele convenționale ale elementelor, rolul elementelor circuitului electric, măsurarea valorilor elementelor circuitului electric, modelarea circuitelor electrice cu ajutorul elementelor unei circuit – sursă de curent, LED, rezistență, tranzistor, condensator; Utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicație Learning Apps, Quizlet, Kahoot);
- e) Tehnologia, muzica și mișcare (Definirea fenomenului fizic denumit sunet; Prezentarea instrumentelor muzicale, principala surse de sunet, compararea difuzoarelor folosind diferite stiluri de muzica; Prezentarea radioului, goniometria și radioamatorismul ca sport, utilizarea simulatoarelor interactive PhET);
- f) Tehnologia în lumea modernă (Prezentarea părților componente ale calculatorului, realizarea circuitelor electrice simple, amplificator 1 W, măsurarea vitezei unui kart sau a unui vaporeș, prezentarea instrumentelor moderne de măsurare, jocuri didactice pe simulatoare, realizarea sunetului, radioul, telefonul mobil, televizorul, aparatul foto, aparat foto digital, utilizarea TIC în cadrul unor experimente, completare date, realizare de grafice, table simplu pe calculator, utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicație Learning Apps, Quizlet, Kahoot);
- g) Recapitulare finală (Portofoliul, participare la concursuri CAEN, CAER, CAEJ, activități practice, utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicație Learning Apps, Quizlet, Kahoot).

Unitățile de învățare sunt deschise și flexibile, pentru a determina formarea la elevi a unui comportament specific, generat prin integrarea unor competențe specifice, structurate într-un tot unitar din punct de vedere tematic. Conținuturile, activitățile, gradul de dificultate a exercițiilor, a problemelor respect particularitățile de vârstă a elevilor. Intervenția s-a desfășurat în mod sistematic și continuu, pe perioada anului școlar 2018–2019 și s-a finalizat prin evaluare.

Abordarea interdisciplinară și interactivă/activ-participativă, a fost și este una dintre cerințele moderne în educația extrașcolară actuală. Elevii care învață, în timpul desfășurării acestor activități, dar nu numai, trebuie să-și contruiască cunoașterea prin propriul efort și pe baza înțelegerii (J. Bruner, 1966). În cadrul activităților, în care numărul participanților este de 12–14 elevi/activitate, aceste construcții personale sunt favorizate de interacțiunea cu ceilalți, care au aceeași pasiune.

Activitățile extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor, excursiile și cele două vizite la fabricile de ciocolată și de deșeuri pe care le-am organizat au contribuit la dezvoltarea înclinațiilor și aptitudinilor elevilor, au asigurat un contact nemijlocit cu lumea vie, oferind elevilor posibilitatea de a efectua observații asupra obiectelor, proceselor tehnologice, fenomenelor, așa cum acestea se prezintă în realitate. Prima excursie, programată în ziua de 6 octombrie 2018, a fost la cariera de la Racoșul de Jos, cetățile de la Rupea și Sighișoara și grădina zoologică de la Târgu-Mureș. Scopul excursiei a fost acela de a-i cunoaște mai bine pe elevi, dar și de a le dezvolta voința, disciplina și capacitatea organizatorică. Ea a contribuit la lărgirea cunoștințelor teoretice, realizând pe lângă interdisciplinaritate și o bună legătură între teorie și practică. A doua excursie a fost programată în data de 18 mai 2019 la Lacul Sf. Ana, peștera Puturosu și izvoarele Apor situate în masivul Ciomat-Puturosu. Excursia a avut scopul de a exploara realitatea naturală, de a învăța prin acțiune, prin experiența trăită direct, la fața locului. Elevii au fost puși în situația de a concepe și de a practica ei însuși analize ale apelor minerale, cu sulf și emanațiile sulfuroase, de a măsura efectele și de a reda unele informații, pe baza rezultatelor obținute. Aceste activități au contribuit la dobândirea de noi achiziții cognitive, relevante în perspectiva dezvoltării competențelor în știință și tehnologie.

În semestrul al II-a a anului școlar 2018–2019, elevii grupului experimental au vizitat două fabrici, o fabrică de ciocolată și o fabrică de reciclare. Scopul vizetelor a fost acela de a realiza o mai bună înțelegere a informațiile teoretice și practice, de a face legături între concepte specifice științei și tehnologiei, de a realiza elevul cum se implementează unele tehnologii simple experimentate în lumea

reală, observarea directă și însușirea de cunoștințe despre modul de preparare a produselor (în cazul nostru fabrica de ciocolată).

Un alt aspect relevant al programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” a fost participarea la concursurile incluse în Calendarul Activității Extrașcolare Regionale și Naționale. „Pui de brad” (un concurs interdisciplinar), „Minunile naturii – pe cărările nebaneuite ale țării” și Simpozionul „ProNatura” au fost cele trei concursuri la care 15 elevii au participat cu proiectele realizate în decursul anului școlar. Acestea au fost ocazii de a primi feedback despre strategiile de învățare folosite, dar și despre corectitudinea stabilirii obiectivelor, rezultatele învățării, nivelul de performanță și eficiența eforturilor depuse de toți factorii incluși în cercetarea pedagogică. Forma respectivă de evaluare necesită o implicare mai mare din partea elevilor, renunțare la alte activități în timpul liber, o pregătire suplimentară. Aceste modalități de evaluare sunt mai flexibile și facilitează autoevaluare. Concursurile sunt ocazii de a determina nivelul de dezvoltare a elevilor, mai exact, nivelul de dezvoltare a competențelor vizate prin programul de intervenție.

III.6. Locul și perioada desfășurării cercetării

Cercetarea s-a derulat la Palatul Copiilor Sf. Gheorghe și la Clubul Copiilor din Întorsura Buzăului, deoarece în localitățile respective există cercuri tehnico-științifice de chimie experimentală, electronica aplicată, aeromodelism și karting. La activitățile din cadrul cercurilor menționate au participat copii atât din mediul rural, cât și din mediul urban, proveniți din localitățile Sf. Gheorghe, Întorsura Buzăului, Sita Buzăului, Barcani, Brăduț, Valea Crișului, Ilienii. Copii participanți la experimentul pedagogic au făcut parte din populația școlară a județului Covasna. Cercetarea s-a derulat pe o perioadă de doi ani. În anul școlar 2017–2018 a fost pilotat programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” pe un lot de 24 de elevi din clasa a VI-a, care au frecventat cercul de chimie experimentală și electronică aplicată la Palatul Copiilor Sf. Gheorghe. Bugetul de timp pentru

realizare cercetării a fost 100 minute/activitate și s-a desfășurat pe perioada anului școlar, incluzând și vacanțele intersemestriale și cele de paști.

În anul școlar 2018–2019 am derulat programul de intervenție pe un lot de 75 de copii. În paralel, au fost cuprinși în cercetare 75 de elevi din clasele a VI-a (lotul de control), care nu au participat la nici o activitate extrașcolară de acest gen organizată de Palatul și Cluburile Copiilor.

III.7. Eșantionul de subiecți

Pilotarea programului de intervenție a avut ca scop identificarea obstacolelor, dificultăților, lacunelor programului, pentru îmbunătățirea lui. Astfel, programul a fost aplicat unui lot de 24 de elevi de clasa a VI-a, elevi care au parcurs programele școlare aprobate prin Ordin al Ministrului nr. 5097/09.09.2009, elaborate din perspectiva trecerii de la modelul de proiectare curriculară centrat pe obiective – implementat în sistemul românesc de învățământ la mijlocul anilor ‘90 – la modelul centrat pe competențe. Vom descrie pe larg metodologia constituirii lotului de elevi în etapa preexperimentală.

În experimentul pedagogic am folosit tehnica eșantioanelor paralele/echivalente (M. Bocoș, 2007) și am operat cu două loturi de subiecți, echivalente din punct de vedere al capacității medii, urmărind variația variabilelor dependente în funcție de variabila independentă, care a fost programul de dezvoltare aplicat la lotul experimental. Am urmărit variația variabilelor dependente, în condițiile în care nu am intervenit cu variabila independentă la lotul de control. Am luat în calcul și posibilitatea ca nivelul performanțelor școlare și al competențelor vizate, comune disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice și programului de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, să nu se datoreze la lotul experimental cu certitudine factorului experimental, ci și altori factori. Pentru a evita, totuși, eventualele discrepante între lotul de control și lotul experimental, au fost selectați elevi cât mai asemănători, din școli cu o infrastructură și cu o manieră de lucru asemănătoare, neinfluențată de variabila independentă manipulată la lotul experimental.

Lotul experimental și lotul de control au fost constituite din elevii din clasa a VI-a, care au început școlarizarea în anul școlar 2012–2013, fiind primii elevi care au urmat clasa pregătitoare, cu programe curriculare care accentuează importanța achizițiilor elevilor în plan formativ și centrarea pe competențe, ceea ce face ca sintagma centrarea pe elev să nu rămână o lozincă fără conținut. Prima generație de elevi au fost pregătiți pe baza programelor școlare aprobate prin OMEN nr. 3418/19.03.2013. Elevii respectivi sunt educați în ciclul gimnazial pe baza unui Curriculum Național, care asumă o proiectare a programelor școlare fundamentată pe noua concepție curriculară pentru învățământul preuniversitar, care operează cu noțiunea de „competență”.

Lotul experimental a fost constituit din 75 de elevi (Tabel nr.10) de gimnaziu, clasa a VI-a, care au frecventat cercurile de chimie experimentală/ecoturism, electronica aplicată, karting, aeromodelism organizate în cadrul Palatului și Cluburile Copiilor din județul Covasna.

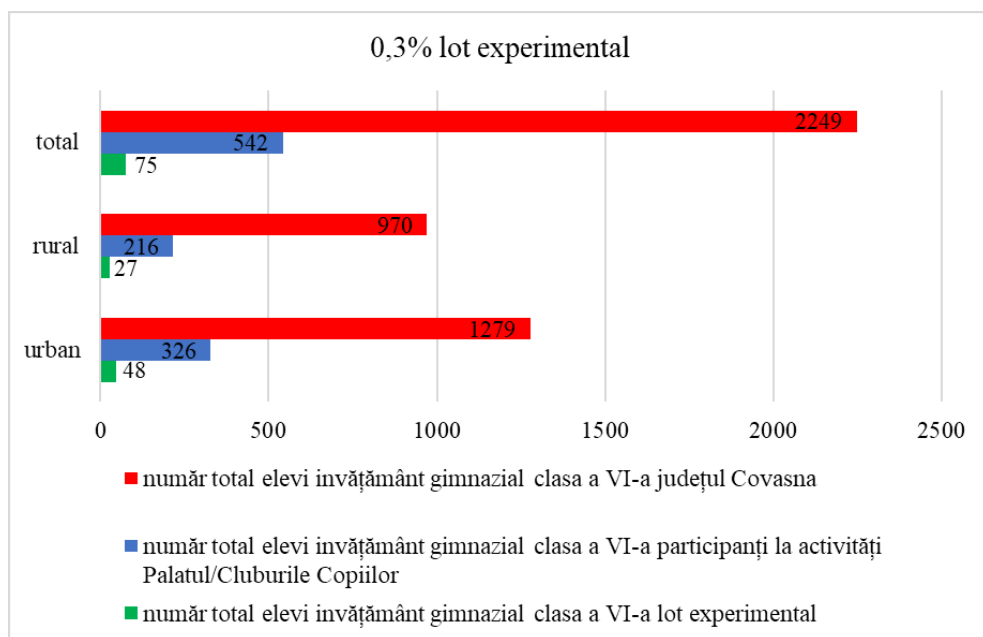


Figura nr. 23. Numărul total de elevi din învățământul gimnazial, clasa a VI-a, din județul Covasna și numărul total de elevi participanți la experiment raportat la numărul total de elevi din învățământul gimnazial, clasa a VI-a, anul școlar 2018–2019

Prezentăm în Figura nr. 23. populația școlară a elevilor din clasa a VI-a, la nivelul județului Covasna, din care au fost selectați elevi care au format lotul experimental și lotul de control.

Conform Figura nr. 23, la nivelul județului Covasna în anul școlar 2018–2019 au frecventat învățământul gimnazial 2.249 de elevi din clasa a VI-a, dintre care 542 de elevi au frecventat una sau mai multe activități extrașcolare la Palatul și Cluburile Copiilor. Pentru experimentul pedagogic au fost selectați 75 de elevi pentru participarea la programul de intervenție, ei reprezentând lotul experimental. Au fost cuprinși în experiment elevi din toate cercurile tehnico-științifice existente în Palatul și Cluburile Copiilor din județ.

Elevii au provenit din diferite zone ale județului și cu situații sociale diferite, reprezentând un procent de 0,3% din totalul numărului de elevi din clasa a VI-a, din județul Covasna.

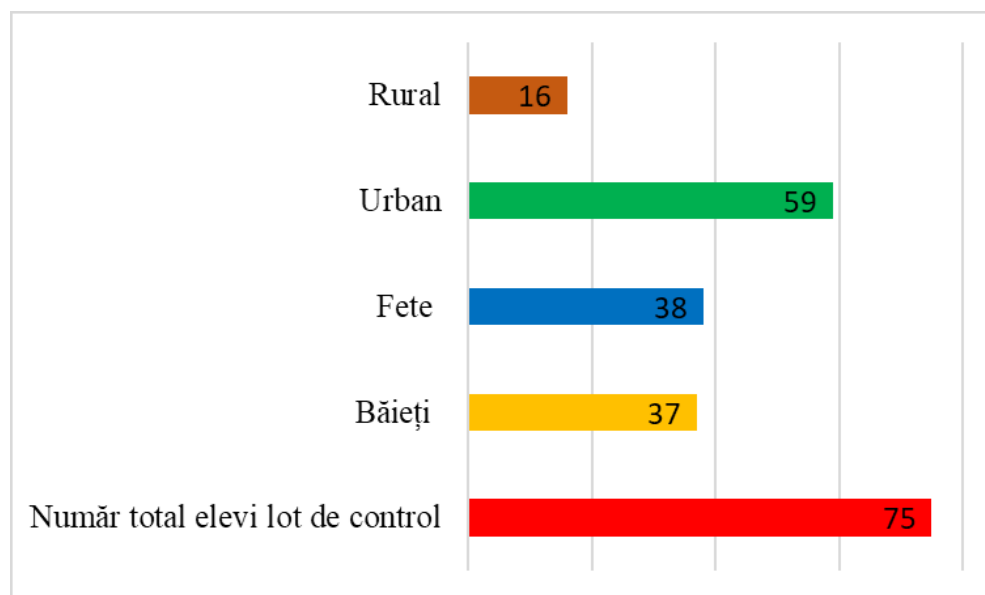


Figura nr. 24. Componenta lotului de control, școala de proveniență și numărul elevilor

Elevii din lotul de control (Figura nr. 24) au fost selectați să corespundă din punct de vedere structural lotului experimental. Numărul elevilor care provin

dintr-o școală din mediul urban a fost de 59 de elevi, iar 16 elevi au provenit dintr-o școală din mediul rural. Numărul fetelor din clasa a VI-a (38 de eleve) a fost mai mare decât al celor din lotul experimental (26 eleve), ceea ce, într-un fel, este firesc, deoarece vorbim de clase normale. În lotul de control au fost incluși și elevi dintr-o clasă Waldorf (8 eleve și 6 elevi), pentru a putea fi realizată și o comparație între activitățile extrașcolare și procesul de învățământ realizat pe baza Curriculumului Waldorf. A fost cooptată o clasă Waldorf în lotul de control deoarece alternativa educațională respectivă urmărește finalități generale specifice educației formale tradiționale, însă tipurile de activități, metodele și ritmul de acumulare a conținuturilor predate pot fi diferite, fiind în parte asemănătoare cu educație extrașcolară. În Școala Waldorf, materiile cognitive (printre care și științele) sunt studiate în epoci, iar în activitățile extrașcolare sunt studiate tematici. Elevii sunt ghidați să dobândească cunoștințe în ritmul propriu, fiecare fiind antrenat în activitate cu întreaga ființă, fără să se adreseze doar aspectelor ce țin de intelect. O atenție crescută, în comparație cu învățământul tradițional, se acordă activităților manuale, practice, aplicative, inclusiv celor din domeniul tehnologii. Abilitățile practice și educația tehnologică aduc o contribuție deosebită la formarea copiilor pentru viață. Tricotând, sculptând, modelând lutul sau împletind nuiele, lucrând cu cartonul și hârtia, copiii își dezvoltă diferite abilități și voința. Simțul artistic, cel tactil, simțul echilibrului și al armoniei sunt cultivate cu fiecare lucrare practică realizată. De aceea, este important ca aceste discipline să nu rămână doar la nivel de teorie, ci să-i permită copilului să-și dezvolte abilitățile manuale, prin activități de natură aplicativă (I. Albușescu, 2014). Pedagogia Waldorf este centrată pe realizarea educației în funcție de nevoile reale ale elevilor (vezi și OMECTS nr. 5571/07.10.2011 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a învățământului preuniversitar alternativ). Din acest punct de vedere, există o asemănare a specificului activităților din Școala Waldorf cu specificul activității extrașcolare de natură tehnico-științifică. În acest sens, am fost interesat de progresul realizat de elevii participanți la programul de dezvoltare, sub aspectul dezvoltării competențelor în științe și tehnologie, în comparație cu elevii din Școala Waldorf.

Menționăm că nici o clasă nu a fost cu predare-învățare simultană, la fiecare clasă din învățământul gimnazial, din care s-au selectat subiecți pentru lotul de control, numărul acestora a fost de peste 10 elevi. Numărul elevilor din lotul de control care au completat chestionarele (privind participarea sau neparticiparea la activități extrașcolare) și testele inițiale (pretest), au fost mai mare de 75 (numărul total al elevilor a fost de 82 de elevi), dintre ei au fost selectați aleatoriu 75 de elevi care au constituit lotul de control. Elevii din lotul de control au confirmat faptul că nu au participat la nici o activitate tehnico-științifică organizată de Palatul Copiilor Sf. Gheorghe, respective de Cluburile Copiilor din județul Covasna. Numărul elevilor de etnie maghiară a fost de 52, cinci elevi fiind de etnie romă și 18 elevi români.

III.8. Metode și instrumente de cercetare

Metodele de cercetare:

- analiza documentelor legislative și curriculare;
- ancheta pe bază de chestionar;
- metoda experimentului pedagogic;
- metoda analizei produselor activității (lucrările elevilor);
- metoda observatiei;
- metoda testelor și a altor probe de evaluare scrisă și practică;
- metode statistice de colectare, prelucrare și interpretare a datelor.

Instrumentele de cercetare:

- chestionar adresat cadrelor didactice care predau discipline din ariile curriculare Matematică și științe respectiv Tehnologii, privind problemele întâmpinate la clase, punctele tari și dificultăți pe care le întâmpină în implementarea Curriculumului centrat pe competență în învățământul gimnazial;
- testul de evaluare a cunoștințelor și a competențelor;
- lucrări ale elevilor;
- fișa de analiză, din perspectiva complementarității, a programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” cu conținutul, manuale, experimente,

- aplicații practice, competențe, finalități educaționale ale disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice din învățământul gimnazial;
- portofoliul.

1. Analiza documentelor legislative și curriculare și altor documente școlare

Analiza documentelor legislative și curriculare a constituit un demers continuu pe tot parcursul proiectării, organizării, desfășurării, finalizării și valorificării cercetării. A fost o cercetare amănunțită, deoarece am avut în vedere programe școlare din mai multe arii curriculare, Matematică și științe respectiv Tehnologii. Documentația privind realizarea programului de intervenție a activității extrașcolare a trebuit analizată și coroborată cu noile achiziții din domeniul științei și tehnologiei, precum și cu noile prevederi din documentele curriculare, toate acestea pentru a realiza dacă între programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” și disciplinele din ariile curriculare respective există o complementaritate în ceea ce privește dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a) și de a nu se suprapune unele conținuturi ale programului de intervenție cu cele școlare.

Documentelor curriculare, dar și alte documente școlare, au fost analizate din perspectiva anumitor parametri, care au fost stabiliți în concordanță cu scopul și obiectivele cercetării. Principalele documente pe care le-am analizat:

- a) document legislativ: Legea educației naționale nr. 1/2011, cu completările ulterioare;
- b) document legislative: Ordinul MECS nr. 4624/2015 – modificarea anexei nr. 1 la Regulamentul unităților care oferă activitate extrașcolară;
- c) document curricular oficial: Curriculum național, care statuează locul disciplinele Fizică, Educație tehnologică și aplicații practice în ansamblul celorlalte discipline de învățământ, stabilește resursele de timp pentru fiecare disciplină în parte, competențele, conținuturile etc. Programele școlare cuprinse în Anexa 2 la OMEN nr. 3393/28.02.2017.

Scopul urmărit a fost identificarea competențelor în științe și tehnologie care trebuie dezvoltate elevilor din învățământul gimnazial, exigențele care vizează formele și modalitățile de organizare și desfășurare a pregătirii teoretice și practice a elevilor, metodele și tehnicile utilizate în programele școlare și cele extrașcolare, care să conducă la formarea competențelor urmărite.

Analiza programelor școlare în etapa preexperimentală, și nu numai, a fost benefică în primul rând pentru a cunoaște finalitățile educaționale, a urmări caracteristicile competențelor în științe și tehnologie, a cunoaște conținutul programelor pentru a evita paralelismul între programul de activități extrașcolare și cele școlare, pentru identificarea competențelor urmărite și de a realiza o sinteză a competențelor din programele școlare, care se vor dezvolta în urma aplicării programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”.

2. Ancheta pe bază de chestionar

Am utilizat metoda anchetei în cercetare pentru a culege date despre nivelul de cunoștințe și de competențe în științe și tehnologie ale subiecților, cu scopul de a realiza dacă activitățile extrașcolare din domeniul tehnico-științific au un efect pozitiv asupra nivelului de cunoștințe și formarea competențelor în domeniul științei și tehnologiei. Proiectarea instrumentului de investigație a presupus formularea unor întrebări adresate subiecților, astfel culegând date despre situația socială a elevilor, importanța activităților extrașcolare în pregătirea elevilor, nivelul de dezvoltare a competențelor (A. Barabás, 2019).

Dintre metodele de culegere a datelor, ancheta pe bază de chestionar servește la evidențierea unor factori, care ajută la determinarea unor dificultăți, dar și oportunități, în derularea programului de intervenție (S. Chelcea, 1998). La elaborarea instrumentului principal de culegere a datelor în cadrul programului de intervenție și anume a testului de evaluare inițială au fost folosite datele chestionarului aplicat profesorilor în etapa preexperimentală și ale unui chestionar adresat părinților. Pentru o viziune obiectivă asupra importanței activității extrașcolare din cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor au fost vizate „elemente de intrare”: situația socială a participanților, resursele materiale și „elemente de ieșire”:

nivelul de cunoștințe, competențe, dar și cele procesuale-obiective, conținut, metode. A fost urmărit în principal obiectivul cel mai important și anume progresul realizat de elevi, de la o etapă la alta a implementării programului, progres care a privit atât volumul și calitatea cunoștințelor, cât și dinamica dezvoltării competențelor vizate.

Chestionarul pentru părinți (Anexa nr. 2) a fost realizat conform obiectivelor urmărite și respectând politica de confidențialitate.

În partea introductivă, au fost prezentate într-o manieră sintetică și comprehensivă scopul și obiectivele cercetării, precizările și recomandările necesare referitoare la modul de completare a chestionarului, timpul acordat realizării și modul de apreciere. Chestionarul a cuprins șase întrebări factuale, care au solicitat date obiective despre biografia și situația familială a elevilor. Întrebările au vizat atât aspecte de ordin subiectiv, cât și situația socială. Au fost respectate formele de înregistrare a răspunsurilor, trei întrebări cu răspunsuri închise, o întrebare deschisă și una mixtă. Au fost alese variantele respective pentru o mai bună prelucrare a datelor în programul SPSS 26.

Chestionarul pentru părinți a vizat scopul comun al familiei și al Palatului și Cluburilor Copiilor și anume educația copiilor prin activități extrașcolare în domeniul tehnico-științific. Activitățile extrașcolare pot fi realizate eficient doar printr-o relație deschisă, de parteneriat școală-familie, prin înțelegerea rolurilor, colaborarea bazată pe încredere și respectul reciproc, împărțirea sarcinilor, responsabilităților și a funcțiilor între părțile implicate (A. Barabás, 2019). Este important în cadrul activităților extrașcolare, care nu sunt obligatorii, investirea comună a resurselor de timp, împărtășirea informațiilor și, de ce nu, soluționarea în comun a situațiilor problematice. Părinții trebuie să conștientizeze beneficiile participării copiilor la activitățile din Palatul și Cluburile Copiilor.

Rolul chestionarului și al informațiilor culese despre situația familială a fost acela de a avea o imagine cât mai reală despre importanța activităților extrașcolare și din perspectiva părinților, de a putea elimina din obstacolele de ordin atitudinal și comportamental întâlnite atât la părinți cu privire la Palatul și Cluburile Copiilor, cât și la profesori cu privire la aceste instituții sau pe cele de ordin

material, care se manifestă printr-un surplus de efort material și de timp. Cei 5 itemi au vizat situația familială a elevilor, dacă trăiesc într-o familie tradițională sau sunt părinții divorțați sau alte situații: care dintre membrii familiei lucrează, unde lucrează, dacă lucrează în țară sau o altă țară, sănătatea elevilor, dacă părinții au participat la rândul lor la activități extrașcolare organizate de Palatul și Cluburile Copiilor. Datele au fost codificate și prelucrate cu ajutorul programului SPSS26.

În cadrul etapei preexperimentale, în paralel cu pilotarea programului de intervenție a fost aplicat un chestionar online profesorilor de chimie, fizică, biologie, educație tehnologică și activități extrașcolare, care predau în ciclul gimnazial din județul Covasna. Chestionarul a fost aplicat tuturor profesorilor sus menționate. 85% dintre profesori (102 profesori din 120) au răspuns solicitării și au transmis chestionarele online. Scopul acestei anchete pe bază de chestionar a fost acela de a colecta informații referitoare la dificultățile cu care se confruntă elevii și de a primi feedback despre percepția lor privind importanța activităților extrașcolare în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie. Datele colectate vor fi prezentate în etapa preexperimentală și au ajutat la realizarea unui program mai atractiv pentru elevii, care au participat la cercurile tehnico-științifice din cadrul Palatului și Cluburile Copiilor.

3. Metoda testelor și a altor probe de evaluare alternative și practică

Realizarea evaluării în cercetarea pedagogică întreprinsă, culegerea de informații privind nivelul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie vizate au fost posibile cu ajutorul testului. Elaborarea testului (Anexa nr. 3) a fost o operație complexă și riguroasă. Testul a fost pilotat în anul școlar 2017–2018, la elaborarea sa contribuind și specialiști ai CJRAE Covasna.

Prin intermediul testului se obțin informații despre variabilele dependente, pe care ne-am propus să le măsurăm. Testul are itemi asemănători cu cerințele testelor PISA, TIMSS și ale Evaluărilor Naționale pentru clasele a VI-a. Testul a fost conceput pentru a evalua nivelul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, în urma parcurgerii programului de intervenție, în cadrul activităților extrașcolare științifico-tehnice din Palatul și Cluburile Copiilor.

Testarea inițială, în etapa preexperimentală, s-a realizat cu scopul de a stabili nivelul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, prin activitățile școlare anterioare, înainte de implementarea programului de intervenție și de a corela conținutul programului cu nivelul de pregătire al elevilor din lotul experimental.

În cadrul activităților extrașcolare, metodele utilizate pun în valoare o serie de capacități sau comportamente, cum ar fi: calitățile imaginației, atitudinile de responsabilitate, predispozițiile pentru creație; stăpânirea anumitor operații, aptitudinile de organizare, comunicare sau relații într-un grup, posibilitățile de dezvoltare personală sau socială; finețea estetică sau toate formele de bun simț și de experiență. În cadrul activităților, am folosit ca metode alternative de evaluare observarea sistematică a activității elevilor, portofoliul, proiectul, referatul, hărțile conceptuale, tehnica 3-2-1. Metodele complementare folosite au urmărit performanțele elevilor, prin sarcini de lucru complexe, care necesită rezolvare și în cadrul activității, dar și acasă, perioada de timp fiind flexibilă, mai ales în cazul portofoliului.

Activitățile extrașcolare științifico-tehnice pot fi evaluate, conform Art. 39 din Ordin MECS nr. 4624/2015 – modificarea anexei la regulamentul unităților care oferă activitate extrașcolară și Art. 109 din Anexa la Ordinul M.E.N.C.S. nr. 5079/2016 privind aprobarea Regulamentului-cadru de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar (ROFUIP) actualizat 2019, cel mai eficient prin probe practice, care valorifică, în mod special, resursele docimologice specifice metodei de instruire bazate pe acțiune reală, pe investigație. Scopul metodei evaluării practice este de a urmări capacitatea elevilor de aplicare, dacă cunoștințelor dobândite în cadrul educației formale și extrașcolare pot fi aplicate în practică și în viața de zi cu zi. Metodele de evaluare practică folosite: confecționarea unor obiecte, executarea unor experiențe sau lucrări experimentale, întocmirea unor desene, schițe, grafice, au fost introduse în diferite grade (maxim, mediu, minim), în măsura în care cunoștințele dobândite au fost integrate și valorificate optim la nivel de deprinderi și de strategii cognitive necesare pentru rezolvarea de probleme și de situații-problemă, propuse în cadrul activității extrașcolare.

4. Experimentul pedagogic

Metoda de bază în cercetare a fost experimentul pedagogic. Elevii din lotul de control au participat numai la activitățile prevăzute de programele școlare, în timp ce elevii din lotul experimental au participat, pe lângă activitățile școlare realizate în clasă, la disciplinele menționate anterior, și la activitățile extrașcolare din programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”.

La lotul de control, maniera de lucru a fost cea obișnuită în școală, deci neinfluențată de variabila independentă, iar la lotul experimental s-a urmărit variația variabilelor dependente în funcție de variabila independentă.

Prin metoda experimentului, mi-am propus să verific dacă se confirmă sau nu ipotezele, modificând condițiile în care se desfășoară procesul de instruire în Palatul și Cluburile Copiilor, prin aplicarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, pentru a dezvolta competențele în științe și tehnologie și a îmbunătății rezultatele școlare la evaluările naționale pentru clasele a VI-a, domeniul Matematică și Științe ale naturii.

În etapa experimentală, am implementat programul de intervenție, am utilizat metode de colectare a datelor: metoda observării și analiza produselor activității școlare, pentru a obține informații despre eficacitatea activităților desfășurate.

5. Metoda observației

Pe baza unei fișe de observație (Anexa nr. 4) personalizată, pentru fiecare elev din lotul experimental, am monitorizat diferitele manifestări comportamentale în timpul activităților, excursiilor și concursurilor. Au fost observate:

- Atitudinea manifestată la debutul activității (pasivitatea, cooperarea, entuziasmul);
- Atitudinea din timpul activității (spontaneitatea, formularea de întrebări, implicarea etc.);
- Acțiuni și mișcări necontrolate (agitația, ticurile, mișcările corpului);
- Vorbirea (pronunția, articularea);
- Metode spontane de lucru (cum procedează în manipularea obiectelor sau rezolvarea problemelor unui test);

- Explicarea, descrierea și interpretarea unor fenomene din perspectiva unor sarcini concrete de învățare;
- Exprimarea și explicitarea rezultatelor cu ajutorul unor suporturi materiale (referate, tabele, desene, grafice).

Scopul a fost valorificarea rezultatelor fișei de observație referitor la transmiterea și asimilarea cunoștințelor, la formarea priceperilor și deprinderilor, dar și la dezvoltarea unor calități intelectuale și morale.

6. Metoda analizei produselor activității

Analiza produselor activității este o metodă de explorare accesibilă, complexă și relativ completă. În cercetarea noastră, am urmărit să evidențiez rezultatele activității elevilor concretizate în produse care să arate nivelul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie. Creațiile materiale ale fiecăruia dintre elevi (circuite electrice, machete etc.) și nonmateriale (referate, scheme ale machetelor, portofoliu, proiecte etc.) dezvăluie structuri și dimensiuni ale creativității și priceperii lui, dar și atitudinea față de solicitările activităților extrașcolare. Produsele activității elevilor participanți la programul de intervenție poartă amprenta, pe de o parte a cerințelor specifice programului, iar pe de altă parte, a caracteristicilor lor individuale.

Produsele activității pot fi cercetate atât în procesul lor de realizare, cât și în forma lor finită. Folosită în studiul aptitudinilor, această metodă permite depistarea copiilor cu potențial creativ remarcabil, fapt cu consecințe pozitive în planul strategiilor educaționale și al tratării lor diferențiate. Alte informații obținute prin intermediul acestei metode vizează: stilul realizării, nivelul și calitatea cunoștințelor, deprinderilor, caracteristicile observației, capacitatea de concentrare a atenției, profunzimea înțelegerii diferitelor materiale cercetate și/sau utilizate, spiritul de independență și inițiativă, capacitatea de reprezentare, capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice, bogăția vocabularului și precizia lui.

Analiza pedagogică a acestor produse ale activității a fost realizată după o serie de criterii, cum ar fi: originalitatea, utilitatea, corectitudinea, complexitatea, expresivitatea, progresul înregistrat de la o etapă la alta.

7. Metode statistice de colectare și prelucrare a datelor

Datele pe care le-am obținut ca urmare a măsurării (pretestare, posttestare, retestare, rezultatele la evaluările naționale, chestionarul pentru profesori) au fost codificate, grupate, ordonate, sistematizate în vederea reprezentării și în cele din urmă, a verificării ipotezelor. Aceste date au fost introduse în programul SPSS26 pentru a stabili dacă diferențele dintre lotul experimental și cele de control sunt semnificative din punct de vedere statistic. Aceste date sunt informații care, în prima etapă, trebuie verificate pentru a stabili nivelul de corectitudine cu care am operat. Autenticitatea datelor, a informațiilor obținute prin teste și chestionare a fost verificată cu ajutorul programului SPSS26.

Instrumentele de colectare a datelor pe care le-am utilizate în cercetare sunt prezentate sintetic în Tabel nr. 10.

Tabel nr. 10. Instrumentele cercetării (prezentare sintetică)

Instrumentul cercetării	Tipul	Consistența internă (Alpha Cronbach)	Pre-test	Experiment	Post Test	Re-Test
Chestionar adresat cadrelor didactice care predau discipline din ariile curriculare Matematică și științele naturii, respective Tehnologii, privind problemele întâmpinate la clase, punctele tari și greutățile pe care le întâmpine profesorii prin implementarea Curriculumului centrat pe competențe în învățământul gimnazial;	De concepție proprie	0,719	✓			
Testul de evaluare a cunoștințelor și competențelor vizate	De concepție proprie	0,711	✓		✓	✓
Fișa de analiză, din perspectiva complementarității, a programului de intervenție			✓		✓	

„Știință și tehnologie în viața Ta” cu conținutul și competențele disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, din învățământul gimnazial;						
Lucrări ale elevilor				✓	✓	
Portofoliul				✓	✓	

Instrumentele cercetării menționate, chestionarul pentru profesori, testul, lucrările elevilor, portofoliul, probele practice care sunt formate din obiecte confecționate sau aparate, executarea unor experiențe sau lucrări experimentale (efectuarea unor observații microscopice, întocmirea unor desene, schițe, grafice) au ajutat în evaluarea programului de dezvoltare, care au pus în evidență competențele în științe și tehnologie vizate.

III.9. Etapele cercetării

III.9.1. Etapa preexperimentală

Cercetarea a pornit de la ideea organizării unui program de activități extrașcolare în domeniul tehnico-științific, realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, care să le dezvolte participanților competențele în științe și tehnologie, complementar dezvoltării acestora în școală. Astfel, am inițiat programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, ca program de intervenție experimentală.

Etapa preexperimentală cuprinde următoarele demersuri:

1. Analiza de nevoi resimțite de elevii din învățământul gimnazial pentru activități extrașcolare tehnico-științifice, de felul celor propuse prin programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, realizată cu ajutorul unui chestionar (Anexa nr. 5) aplicat în mai mult școli din județul Covasna. Pe baza datelor obținute, am realizat programul de intervenție, cu tematica respectivă;

2. Selecția resurselor materiale pentru aplicațiile practice și organizarea conținuturilor programului „Știință și tehnologie în viața Ta”, în concordanță/complementaritate cu programele școlare ale disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice;
3. Pilotarea programului de intervenție pe un lot redus de elevi (24 de elevi din clasele a VI-a), în scopul îmbunătățirii lui;
4. Elaborarea cadrului metodologic, testarea și validarea instrumentelor de cercetare, care s-a realizat la sfârșitul anului școlar 2017–2018;
5. Testarea nivelului de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie la subiecții din ambele loturi, experimental și de control;

Pilotarea programului a fost necesară pentru a-l îmbunătăți, astfel încât să răspundă nevoilor de dezvoltare ale elevilor și să fie complementar educației realizate în gimnaziu. Pilotarea a permis adaptarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” la nivelul elevilor din gimnaziu (clasa a VI-a). Ea s-a realizat în anul școlar 2017–2018 pe un lot de 24 elevi. În configurarea strategiei instruirii am vizat atât resursele materiale (specifice cercurilor tehnico-științifice din cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor, în care am desfășurat experimentul), cât și formele de organizare a activității didactice. Pregătirea spațiilor adecvate unei instruirii asistate de calculator, cu dotarea de echipamente hardware a cercului de chimie experimentală și ecoturism (server, un număr egal de stații de lucru cu numărul elevilor din lotul experimental pentru posibilitatea de a individualiza învățarea, imprimantă, scanner, conectarea la internet, tablă interactivă), a fost o condiție preliminară în asigurarea condițiilor optime de desfășurare a experimentului.

Elevii cu care s-a realizat pilotarea programului au fost din clasa a VI-a. În timpul anului școlar 2017–2018, ei au parcurs în școală disciplinele Fizica și Educație tehnologică și aplicații practice, conform programelor școlare (Anexa nr. 2 la ordinul Ministrului Educației, Cercetării și Inovării nr. 5097/09.09.2009). Programele disciplinelor menționate au fost elaborate potrivit modelului de proiectare curriculară centrat pe competențe, utilizat și la nivelul învățământului primar, reflectând caracterul interdisciplinar și practic-aplicativ al fiecărei discipline. Disciplina Educație tehnologică și aplicații practice asigură continuarea abordărilor

de la disciplina Arte vizuale și abilități practice studiată în învățământul primar și vizează competențele din profilul de formare al absolventului de clasa a VIII-a, în timp ce disciplina Fizică este foarte importantă dacă ne propunem cunoașterea și înțelegerea naturii, descrierea complexității lumii înconjurătoare, explicarea evoluției sistemelor și a proceselor din natură. Fizica reprezintă, totodată, baza pentru proiectarea tehnologiilor, care oferă soluții pentru rezolvarea problemelor din ce în ce mai complexe ale lumii reale, dar mai ales pentru înțelegerea a tot ce se întâmplă frecvent în viața de zi cu zi.

În acest timp, am aplicat și un chestionar adresat cadrelor didactice din învățământul gimnazial al județului Covasna, care predau disciplinele Chimie, Fizică, Biologie, Educație tehnologică și aplicații practice, dar și celor care conduc cercurile tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor.

Scopul a fost valorificarea opiniilor profesorilor în legătură cu motivarea elevilor de a învăța științele ale naturii și tehnologii, atragerea atenției profesorilor asupra regresării științelor exacte față de cele umaniste (P. T. Frangopol, 2002), a problemelor întâmpinate la clase, punctele tari și greutățile pe care le întâmpine profesorii prin introducerea curriculumului centrat pe competență în gimnaziu. Pentru a realiza un program de dezvoltare util elevilor, care să fie și interesantă și educativă, am realizat o sinteză din părerile profesorilor, greutățile, punctele tari, punctele slabe cu care se confruntă în sistemul educațional formal.

În etapa de pilotare am utilizat un test cu 19 itemi (Anexa nr. 3) pentru a urmări dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii participanți în acesată etapă a cercetării, de a îmbunătății și a se adapta testul cerințelor pentru care a fost conceput.

Testul aplicat în etapa de pilotare s-a centrat pe trei competențe tehnologice generale și 9 competențe specifice. El a fost aplicat pe un lot de 24 elevi din clasa a VI-a, pentru a verifica nivelul de competențe în științe și tehnologie ale elevilor și de a-i testa consistența, coerența și aplicabilitatea. Testul inițial, de concepție proprie, a avut o consistență internă de 0,557. Testul a fost conceput pentru a măsura variația variabilelor dependente în urma aplicării programului de intervenție și a fost aplicat celor 24 de elevi, încă de la prima întâlnire cu ei în cadrul

activității extrașcolare. Răspunsurile au fost prelucrate cu ajutorul programului SPSS26 și a rezultat că uni itemi nu se corelează între ei, nu există o corelație între un item și scorul total. Coeficientul Alpha Cronbach a fost sub limita valorii acceptată și a necesitat modificări de cuvinte, schimbări între itemi.

Deciziile luate în privința schimbărilor pe care le-am realizat în conținutul testului au fost susținute și de specialiști din cadrul Centrului Județean de Resurse și de Asistență Educațională Covasna. Analiza a arătat că itemii nu corelează suficient, nu măsoară destul de elocvent cunoștințele și competențele de bază în științe și tehnologie din cadrul domeniului educației tehnologice și al fizicii, nu există o bună corelație între test-ipoteză-variabilele dependente. Totodată, trebuie să existe o corelație și cu specificul cerințelor din testările naționale și internaționale PISA și TIMSS. În consecință, am procedat la îmbunătățirea calității testului, dar și a programului de intervenție, pentru creșterea performanței elevilor participanți la programul de dezvoltare, astfel încât să se producă un salt important și în ceea ce privește performanțele școlare. Mai apoi, informațiile precise cu privire la performanțele elevilor din cadrul programului vor fi relevante inclusiv pentru practicile didactice școlare.

În urma reformulării unor itemi, fără a schimba concepția, a schimbărilor realizate între itemi pentru a corela cu scorul global și de a reflecta ceea ce dorim să măsurăm, am ajuns la varianta finală a testului, care a fost aplicat la finele semestrului II-a al anului școlar 2017–2018, cu un buget de timp de 40 minute. Rezultatele au fost analizate cu ajutorul programului SPSS26 a rezultat o valoare acceptată a consistenței interne, Alpha Cronbach de 0,748. Elevii au parcurs itemii mult mai fluent, au înțeles întrebările adresate mult mai bine și am putut realiza astfel o analiză mai obiectivă a rezultatelor, fiecare item fiind relevant pentru evaluarea competențelor în științe și tehnologie. Astfel, a fost pregătit testul pentru testarea preintervenție și testarea postintervenție, în cadrul experimentului pedagogic.

Testarea elevilor participanți la cercetare, în etapa preexperimentală, este importantă pentru a vedea care este nivelul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, înainte de implementarea programului de intervenție. Mai apoi, prin raportare la rezultatele obținute acum, se vor aprecia rezultatele obținute după

realizarea intervenției experimentale, în etapa de posttestare. Pe baza informațiilor obținute după aplicarea testului inițial, în etapa preexperimentală, la cei 150 de elevi din lotul experimental și lotul de control, am stabilit care este nivelul de pregătire al elevilor în acel moment, în ceea ce privește competențele în științe și tehnologie. Datorită funcțiilor de diagnoză, respectiv prognoză, ale testului inițial, am adaptat strategia didactică, ca să corespundă realității. Am constatat nivelul existent al cunoștințelor, capacităților, abilităților, deprinderilor, care reprezintă premise ale asimilării noilor conținuturi și dezvoltării competențelor în științe și tehnologie. Informațiile obținute ne-au permis să avem o reală reprezentare a potențialului de învățare al fiecărui elev, a lacunelor existente, pe care trebuie să soluționăm. După ce au primit explicațiile necesare pentru rezolvarea celor 19 itemi, elevii s-au angajat în mod liber în rezolvarea lor, pe care au privit-o ca un exercițiu util din perspectiva activității de învățare. Tot în cadrul pretestului, elevilor li s-a explicat importanța rezolvării tuturor cerințelor, pentru a putea constata, mai apoi, progresul realizat după parcurgerea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”.

III.9.2. Etapa experimentului formativ

Programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” preconizează o metodologie didactică axată pe acțiuni, prin promovarea metodelor interactive, care solicită mecanismele gândirii, ale inteligenței, ale imaginației și creativității. El motivează prin activitățile sale elevii să depună un efort de reflecție personală, să întreprindă acțiuni de căutare, cercetare, descoperire și redescoperire a mediului înconjurător. Programul stimulează implicarea activă în sarcină a elevilor, asigură o mai bună punere în practică a cunoștințelor, exersarea priceperilor și a capacităților, în variate contexte și situații. El presupune un demers interactiv în procesul de învățare, permițând individualizarea sarcinilor de lucru, pentru fiecare elev în parte. Se stimulează și potențialul creativ și originalitatea în realizarea unor produse/lucrări, pe baza unei fișe tehnologice date, selectând materiile prime, materialele, uneltelor/ ustensilelor/dispozitivelor/aparatelor adecvate. Analiza sistematică a unor date, mărimi, relații, procese și fenomene, specifice matematicii,

științelor și tehnologiei, în realizarea unui produs sunt câteva elemente care necesită o abordare interdisciplinară, iar elevilor le este mult mai facilă înțelegerea acestor relații matematice, fizice, tehnologice. Dacă elevii studiază individual sau în grup, pentru realizarea sarcinilor respective, își împărtășesc ideile, se ajută unii pe alții să înțeleagă și să găsească soluții. Toate aceste activități au fost realizate într-un program flexibil, din care nu a lipsit jocul didactic, care antrenează un ansamblu de acțiuni și operații ce permit, aproape la fiecare activitate, o consolidare a cunoștințelor și competențelor. Jocul didactic i-a ajutat pe elevii participanți la program în descoperirea unor adevăruri științifice și a contribuit la dezvoltarea capacității lor de a acționa și a reacționa creativ.

Etapă experimentală a început cu implementarea programului de dezvoltare pentru elevii din lotul experimental, cu scopul de a demonstra ipotezele cercetării.

Unele elemente de conținut au fost modificate în funcție de cerințele elevilor și chiar ale părinților, au fost introduse elemente noi, au fost eliminate unele conținuturi și înlocuite cu altele, care, din punctul nostru de vedere, ajută mai mult la obținerea rezultatelor scontate și la demonstrarea ipotezelor, generală și specifice. Tot în această etapă a avut loc ședința cu părinții, au fost prezentate programul de dezvoltare, excursiile, vizitele la fabrici și a fost aplicat chestionarul pentru situația familială care va ajuta la formularea concluziilor obiective în urma aplicării programului de dezvoltare.

În etapa intervenției formative, am implementat în cadrul Palatului și Clubului Copiilor programul de dezvoltare, timp de un an școlar, prin strategii de instruire specifice activităților extrașcolare, având ca scop dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie și creșterea performanțelor școlare în domeniul științelor și a tehnologiei ale elevilor din învățământul gimnazial, respectiv elevilor din clasele a VI-a, inclusiv la evaluările naționale de la finalul clasei a VI-a la proba Matematică și Științe. Experimentul s-a derulat timp de un an școlar (2018–2019) pe un lot de 75 de elevi, care au frecventat cercurile tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor, județul Covasna.

În această etapă, au fost folosite metode de colectare a datelor empirice: metoda observării și autoobservării, analiza produselor activității extrașcolare, experimentul,

metode care ne-au oferit informații despre eficacitatea demersului întreprins, la lotul experimental.

Observația ne-a dat posibilitatea să constatăm, în mod direct, prestația elevilor, erorile ce apar cu o frecvență mai mare în rezolvarea unor probleme, situații tipice care generează indisciplina. Toate observațiile au fost cuantificate, dar și descrise calitativ, ceea ce ne-a ajutat în interpretarea rezultatelor și confirmarea ipotezelor vizate.

Activitate extrașcolară nu poate exista fără participare responsabilă, creativă, atentă și proactivă a coordonatorului de cerc. Metoda autoevaluării, gândirea reflexivă asupra cercetării sunt necesare, pentru a face lucrurile mai bine, a evita soluțiile rutiniere, a căror eficiență se diminuează prin repetabilitate și aplicare neselectivă, venind cu soluții personale, creative, adaptate contextelor specifice. Analiza zilnică a activității, autoreflexia, discuțiile cu profesori, elevii, părinții au generat o stare, care ne-a motivat să credem că modul de percepere și de definire a identității profesionale se situează în relație directă cu practicile mele profesionale, pe care le-am dezvoltat în cadrul cercului. Capacitatea autoreflexivă, nivelul de conceptualizare a competențelor proprii și a parcursului unei zile tipice de lucru au fost de multe ori elemente care m-au scos din practiciile stereotipe și repetitive, centrate pe rolurile tradiționale de transmitere de cunoștințe. Trecerea de la poziția de transmițător de informații la postura de facilitator, leader, agent motivator, un analist atent al activității, un cercetător, este o cale lungă dar nu imposibilă mai ales în cadrul activităților extrașcolare (A. Nedelcu, L. Ciolan, 2010).

Ca rezultat al acestei comunicări permanente, am obținut informații care au contribuit la personalizarea programului de dezvoltare și la stabilirea aspectelor pozitive, dar și negative, care pot suporta îmbunătățiri, cum ar fi materiale suplimentare, experiențe personalizate, număr de ore alocate la unele unități de învățare. Scopul cunoașterii factorilor externi și interni care influențează procesul instructiv-educativ a fost de a cunoaște cât mai aprofundat fenomenele investigate și desigur corelația cu ipotezele cercetării.

III.9.3. Etapa postexperimentală

Etapa postexperimentală desfășurat după finalizarea implementării programului de intervenție, prin aplicarea posttestului. Scopul a fost identificarea modificărilor survenite la nivelul variabilelor dependente, în cazul lotului experimental, ca urmare a implementării programului de intervenție, față de momentul preintervenției și față de lotul de control, pentru verificarea atingerii obiectivelor cercetării, respectiv confirmarea sau infirmarea ipotezelor.

În această etapă a avut loc verificarea evoluției elevilor atât din lotul experimental, cât și din cel de control, sub aspectul dezvoltării competențelor în științe și tehnologie, realizarea comparațiilor celor două loturi în această etapă, a datelor și rezultatelor finale cu cele de start la ambele categorii de loturi, stabilirea relevanței diferențelor dintre rezultatele obținute, a măsurii în care lotul experimental s-a detașat de cel control și stabilirea eficienței programului de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”.

III.9.4. Etapa de retestare

Retestarea elevilor s-a desfășurat la începutul anului școlar 2019–2020 și a avut ca scop stabilirea durabilității în timp a achizițiilor dobândite în urma experimentului formativ, de către subiecții din lotul experimental. Este de dorit ca achizițiile să rămână durabile, ca să poată fi valorificate în activitățile școlare, dar și integrate în viața de zi cu zi. S-a urmărit în această etapă gradul de păstrare pe termen lung, de consolidare și operaționalizare a achizițiilor, dacă între intervenția și rezultatele obținute există o relație lineară, de proporționalitate, ca o confirmare suplimentară a ipotezelor cercetării (M. Bocoș, 2007).

Prelucrare și analiza datelor obținute în urma retestului vor fi interpretate în vederea găsirii unor explicații și a unor soluții de optimizare, de eficientizare a activității extrașcolare științifico-tehnice din cadrul Palatului și Cluburile Copiilor. Prin itemii testului administrat, identici la loturile experimentale și de control am urmărit stabilirea gradului de asimilare pe termen lung, consolidarea și operaționalizarea achizițiilor. Rezultatele obținute oferă un feedback pentru profesor dacă între investiția de timp, energie și rezultatele obținute există o relație lineară de

verificare a ipotezei generale și a ipotezelor secundare, confruntarea rezultatelor cercetării cu obiectivele programului de intervenție (dezvoltare), va ajuta la implementarea rezultatelor cercetării în activitățile extrașcolare.

III.10. Considerații de etica cercetării

La baza proiectării și desfășurării cercetării a stat respectarea cu cea mai mare seriozitate a principiilor etice ale cercetării și inovării responsabile.

Putem afirma că datele, informațiile obținute în urma testării elevilor sunt rezultate corecte și prezintă realitatea pe care am constatat-o în activitățile extrașcolare organizate la Palatul și Cluburile Copiilor. În designul cercetării, planificarea și elaborarea proiectului de cercetare, implementarea programului, interpretarea datelor și concluziile formulate au vizat în primul rând evoluția competențelor în științe și tehnologie ale elevilor, fără discriminare și cu neutralitate față de elevii implicați în experimentul pedagogic. Am pus un mare accent pe identificarea și eliminarea propriilor erori, prin examinarea critică a programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”. Întreaga activitate s-a derulat printr-un management riguros, cu înregistrarea atentă a datelor colectate și o bună corespondență cu părinții și profesorii privind împărtășirea rezultatelor și acceptarea criticilor și a opiniilor pentru îmbunătățirea activităților derulate. Datele colectate au rămas confidențiale, toate au fost codificate, iar la ședințele cu părinți au fost prezentate date generale și nu personalizate, pentru un anumit elev, iar pentru prelucrarea datelor a fost obținut consimțământul părinților (Anexa nr. 6).

Dat fiind că activitățile extrașcolare sunt opționale, a fost respectat dreptul elevilor de a se retrage de la activitățile respective sau de a se alătura în timpul anului școlar.

Scopul principal al cercetării a fost dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie, dar au fost vizate și alte aspecte, cum ar fi îmbunătățirea managementului activităților extrașcolare, al cercurilor tehnico-științifice, prin aplicarea inovațiilor teoretice și practice.

Respectarea aspectelor privitoare la etica cercetării a garantat cu fermitate dreptul la proprietatea intelectuală și evaluarea corectă a performanțelor academice.

CAPITOLUL IV.

Rezultatele cercetării

IV.1. Rezultatele cercetării obținute în etapa preexperimentală

IV.1.1. Rezultatele obținute în urma pilotării programului de intervenție

Prin pilotarea programului de intervenție, am încercat îmbunătățirea lui, adaptarea uneia sau mai multor metode destinate colectării de date și informații, pe care le-am analizat și interpretat în scopul avansării de soluții științifice la problema cercetată. Tot în etapa de pilotare, am exersat metodele și tehnicile de investigație, cum ar fi observarea, experimentul, analiza de conținut și am aplicat un chestionar profesorilor din județul Covasna, care predau discipline din Aria curriculară Matematică și științe ale naturii și Aria curriculară Tehnologii. Din punct de vedere practic, datele colectate și interpretate în etapa de pilotare au fost benefice pentru redefinirea metodelor utilizate, revizuirea planului cercetării, a testului și am reușit strângerea de alte date necesare pentru a realiza o cercetare obiectivă.

Chestionarul pentru cadre didactice a fost aplicat cu scopul de a inventaria problemele cu care aceștia se confruntă zilnic în activitatea cu elevii, dar și a părților pozitive ale procesului instructiv-educativ, lipsurile, dotarea, numărul mare de elevi în clase, indisciplina. Răspunsurile la chestionar au fost de mare ajutor în parcurgerea programului de intervenție, s-au putut identifica mai repede oportunitățile activităților extrașcolare și ne-au ajutat foarte mult în relația profesor–elev. Tot pe baza răspunsurilor la chestionar, am putut realiza modificări în conținutul activității și am identificat mai bine lacunele cu care se confruntă elevii, în domeniul educației tehnologice și al științelor naturii.

Chestionarul online pentru cadre didactice (Anexa nr.7) a cuprins 26 de itemi și a fost aplicat în perioada februarie-martie 2018, în județul Covasna. Au răspuns

solicitării un număr de 102 profesori, reprezentând 80% din totalul de profesori de Fizică, Chimie, Biologie, Educație tehnologică și aplicații practice și ai cercurilor tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor.

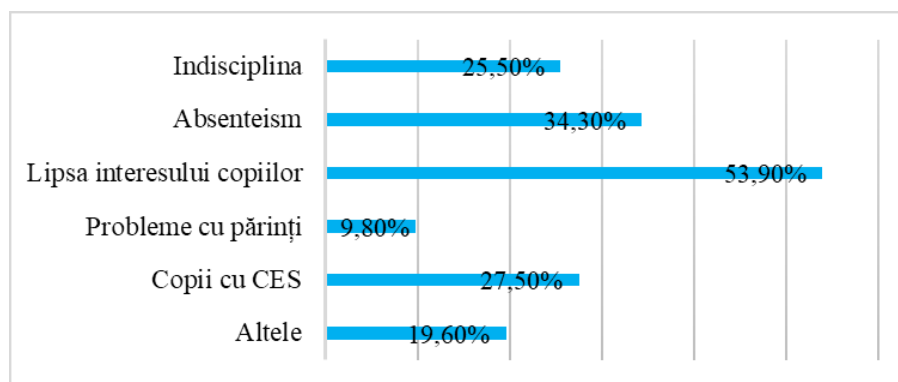


Figura nr. 25. Cele mai importante probleme întâmpinate de profesori în clase

Una dintre cele mai mari probleme, pe care le întâlnim atât în cadrul educației formale, cât și la activitățile extrașcolare, conform Figura nr. 25, este lipsa de interes (53,90%) și absenteismul (34,30%), care derivă din prima. Randamentul școlar este direct proporțional cu cele două aspecte, la care se adaugă și lipsa de interes a părinților față de ce și cât învață elevul. Cercetarea realizată este confirmată și de rezultatele studiului *Cultura Elevilor și Învățarea*, realizat de Institutul de Științe ale Educației, în 2015. Cercetătorii avertizează că lipsa unui interes al elevilor pentru învățatură este un fenomen complex și se finalizează, de multe ori, cu abandonul școlar.

Rezultatele chestionarului pentru profesori au incidență asupra scopului cercetării, sunt semnificative pentru demersul investigativ și corespund realității sistemului educațional românesc, conform sondajului realizat în cadrul proiectului *Starea Națiunii-Barometrul Educație – 2018*.

Interesul elevilor este influențat de metodele pe care le folosim; metodele activ-participative sunt instrumente didactice care stimulează interesul elevilor, căci accentul trebuie să cadă pe elev și nu pe profesor. Creșterea interesului pentru științele naturii și tehnologie, dar mai ales în cadrul activităților extrașcolare, se

poate realiza cu ajutorul educației prin joc și joacă, indiferent de vârsta lor (I. Albulescu, H. Catalano, 2019), cu lecții interdisciplinare, ca elevii să înțeleagă mai ușor legătura dintre teorie și practică, traducând teoria în practica de zi cu zi.

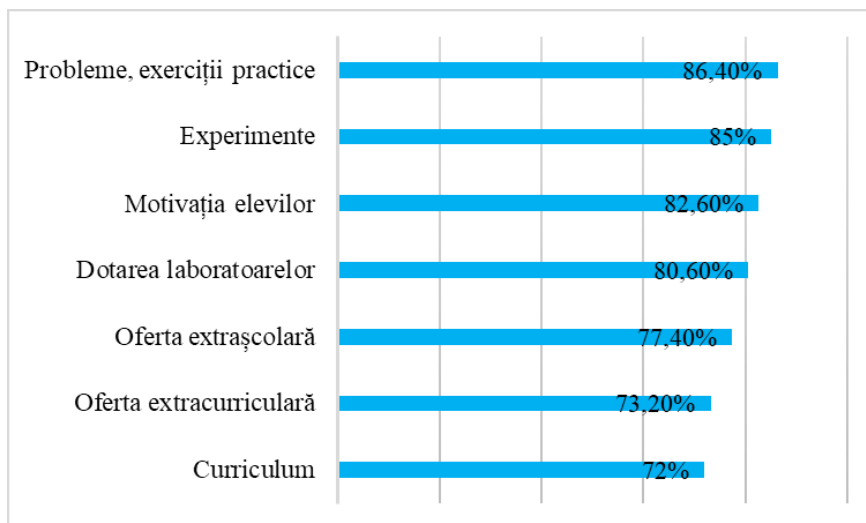


Figura nr. 26. Interesul copiilor față de Aria curriculară Matematică și științe ale naturii și Aria curriculară Tehnologii

Conform rezultatelor obținute prin aplicarea chestionarului (Figura nr. 26), abordările practice (86,4%), experimentele interactive (85%), dotarea laboratoarelor și a cercurilor tehnico-științifice (80,6%), ofertele extracurriculare (73,2%) și extrașcolare (77,4%) sunt cele mai importante aspecte, care influențează interesul copiilor față de ariile curriculare respective.

Predarea conținuturilor din perspectivă interdisciplinară are avantaje multiple: permite elevului să acumuleze informații ce pot fi aprofundate în anii următori, permite o mai bună înțelegere a lor, permite aplicația cunoștințelor în practică. La acestea, se adaugă și avantajele vizând formarea personalității elevului pe diverse planuri: intelectual, emoțional, social, estetic și fizic. Proiectarea unui învățământ interdisciplinar poate fi promovată atât prin Curriculumul național, cât și prin abordări organizate în școală; concret, un demers didactic interdisciplinar se poate derula prin CDS sau activitățile extracurriculare.

Transdisciplinaritatea este privită ca o formă superioară a interdisciplinarității și presupune concepte, metodologie și limbaj, care tind să devină universale (robotizarea, modelizarea etc.). De asemenea, presupune descoperirea unor noi câmpuri de investigație, fiind centrată pe viața reală, cu multiplele ei probleme. Rolul activităților nonformale este de a crea aceste câmpuri în care se poate realiza și dezvolta transdisciplinaritatea.

Chestionarul aplicat la nivelul județului confirmă teoria, 57 de profesori (Figura nr. 27) considerînd că activitățile extracurriculare și extrașcolare au un rol important în realizarea interdisciplinarității. Proiectele comune cu alte arii curriculare, softurile educaționale, experimentele sunt cele mai importante aspecte ale interdisciplinarității, care depind de pregătirea profesională a profesorilor, curriculumul și conformitatea sau calitatea manualelor.

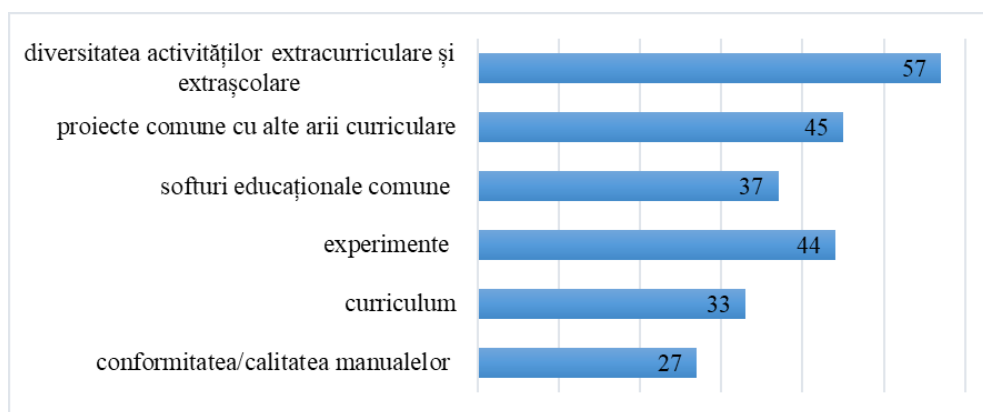


Figura nr. 27. Factorii care subliniază interdisciplinaritatea în disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice

Un rol foarte important, consideră 85,3% dintre profesori, îl au concursurile de specialitate și cele interdisciplinare, în primul rând pentru că oferă un feedback pentru profesori și pentru elevi, constituie o autoevaluare corectă și o sursă de motivație pentru participarea mai activă la aceste activități extrașcolare. Este de menționat că 81% dintre profesori au realizat activități extracurriculare, activități care ajută la dezvoltarea competențelor tehnice, dar și sociale, la cultivarea

interesului pentru tematicile respective și cultivarea tinerelor talente (J. Kerekes, 2019).

Tehnologia modernă, softurile educaționale, programele simulatoare de experimente vin în ajutorul profesorilor. Lipsa acestor instrumente moderne agravează mai mult situația actuală a învățământului românesc. Dotarea învechită și, în multe cazuri, inexistentă în școli, lipsa laboratoarelor de specialitate, dezavantajează elevii, mai ales din învățământul rural, numărul total de elevi din gimnaziu. La nivel de județului Covasna, în anul școlar 2016–2017 au fost 8650 elevi, din care 4293, mai precis 49,63%, învață în mediul rural, unde există o lipsă acută de specialiști din domeniul respectiv.

Interesul elevilor față de Aria curriculară Matematică și științe ale naturii și Aria curriculară Tehnologii este influențat de mai multe aspect: metodele didactice folosite, implicarea părinților și a comunității, investiția modestă în tehnologie și softuri educaționale, formarea profesională continuă.

Legea Educației Naționale Nr. 1/2011 prevede un Curriculumul Național pentru învățământul primar și gimnazial axat pe 8 domenii de competențe cheie, care determină profilul de formare a elevului (vezi Anexa 2 la OMEN nr. 3393/28.02.2017, <http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/>). Avantajele Curriculumului centrat pe competență pot fi de ordin normativ, științific, metodologic, valoric. Se pot structura conținuturile într-o viziune modulară și interdisciplinară, în funcție de particularitățile elevilor, de interese lor, pentru a le dezvolta cultura generală și, în particular, cunoștințele și competențele în domeniul științelor și tehnologiei.

Învățarea centrată pe dezvoltarea celor opt competențe cheie presupune îmbinarea metodelor moderne și tradiționale, în așa fel încât să satisfacă nevoile de dezvoltare ale elevilor și ale societății moderne. Introducerea Curriculumului centrat pe competențe marchează schimbări în rândul profesorilor și a elevilor. Începând cu anul școlar 2017–2018, elevii claselor a V-a au învățat conform noilor programe centrate pe cele opt competențe.

Ruptura care există între ciclul primar și cel gimnazial se observă în ceea ce privește științele naturii. Elevii claselor a V-a întâmpină greutăți în înțelegerea

materiei cauzate în primul rând de ritmul alert dictat de programa școlară. În pregătirea și derularea procesului instructiv-educativ sunt folosite instrumente didactice moderne (Figura nr. 28). Caietele de lucru și manualele, calculatorul și internetul sunt cele mai utilizate. Dotarea claselor cu table interactive, a laboratoarelor de chimie, fizică, biologie, tehnologie cu calculatoare și softuri educaționale, vine în sprijinul profesorilor și elevilor. De exemplu, multe experimente realizate cu ajutorul softurilor educaționale pot simula elevii, care, astfel, sunt familiarizați cu tehnologia modernă. Dar, se poate observa lipsa tablelor interactive, din 102 profesori numai 19 au declarat că folosesc de această oportunitate. Calculatoarele și softurile din laboratoare sunt depășite, nu există internet sau laboratoarele nu sunt folosite pur și simplu pentru acest scop, ceea ce afectează derularea programelor educaționale. Folosirea acestor instrumente moderne necesită o pregătire în plus dar merită efortul, motivația elevilor va fi mai mare de a învăța educație tehnologică și aplicații practice, de a studia științele ale naturii astfel și înțelegerea fenomenelor va fi mult mai ușoară.

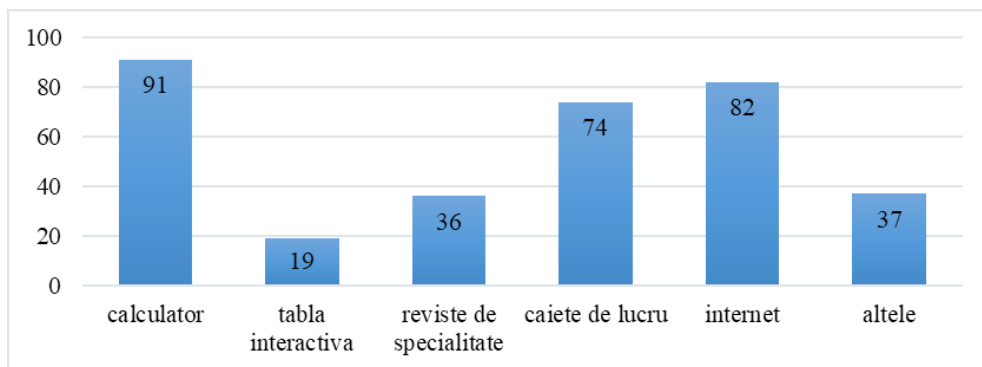


Figura nr. 28. Instrumentele didactice folosite în activitățile instructiv-educative

Științele naturii – Fizică, Biologie, Chimie – și Educația Tehnologică și aplicații practice sunt discipline cu un pronunțat caracter formativ. Parcurgerea unităților de învățare necesită mijloace tehnice și informaționale, cu ajutorul cărora se formează și se dezvoltă competențele. Ele permit un demers didactic

flexibil, putând fi adaptate la nivelurile de dezvoltare individuală și la nevoile de învățare diferițată.

Activitățile extrașcolare și extracurriculare îi ajută pe elevi să devină mai activi și mai creativi, să lucreze bine împreună, să raționeze și să argumenteze, le stimulează curiozitatea și, probabil, le schimbă atitudinea față de educația formală.

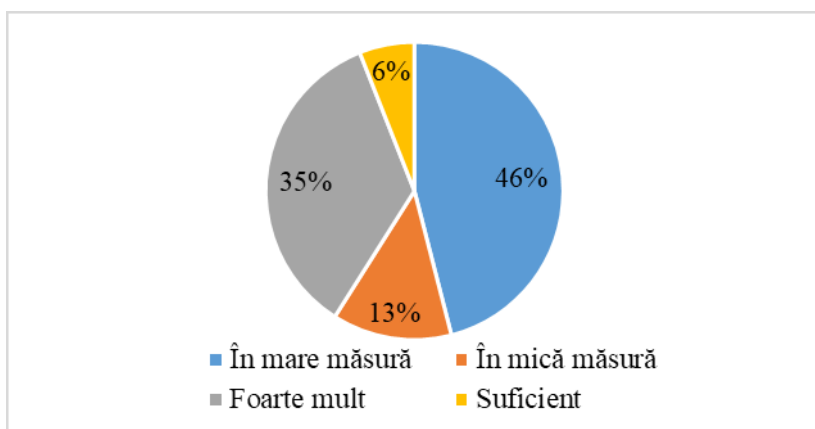


Figura nr. 29. Percepția profesorilor privind impactul activităților extrașcolare științifico-tehnice din cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor în procesul instructiv-educativ realizat în școală

Întrebați fiind dacă consideră că activitățile extrașcolare tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor au un impact semnificativ în activitățile instructiv-educative din cadrul școlii, marea majoritate a profesorilor care au răspuns la chestionar (Figura nr. 29) au remarcat importanța acestor activități, fapt consemnat și de alți profesori din România, prin diferite studii realizate și mediatizate pe platforma EDU-Educație pentru viață sau de profesorii de chimie, fizică și tehnologie, care au participat la formările organizate de Centrul de Evaluare și Analize Educaționale (CEAE).

Conceperea unui test, care să evidențieze cel mai obiectiv dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie ale elevilor, a necesitat foarte multe ameliorări; la fel și în ceea ce privește programul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, ca program de intervenție experimentală. Versiunea finală pe care am

aplicat-o și la cele două loturi de subiecți, experimental și de control, a fost realizată în urma evaluării finale a lotului de pilotare, a rezultatelor obținute în dezvoltarea celor trei competențe generale a programului.

Pentru atingerea obiectivelor propuse în implementarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” s-a utilizat un spectru larg de metode de culegere a datelor și de instrumente de cercetare. Pentru evaluarea nivelului inițial de cunoștințe și competențe în științe și tehnologie, am construit un test pedagogic, pe care l-am aplicat elevilor din lotul de pilotare.

Pentru a putea optimiza programul de intervenție, am considerat necesară o investigare asupra situației actuale a cercurilor tehnico-științifice, o radiografiere a modului în care se derulează întreaga activitate extrașcolară în Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna, vizând prin aceasta nu doar conținuturile, ci și întreaga metodologie didactică, strategiile de obiectivare a conținuturilor în produse și dispozitive etc. Acest demers investigativ a fost cuprins în etapa de pilotare. Obiectivele de cercetare și metodologia demersului constatativ au fost proiectate pentru a asigura o investigare obiectivă, ale cărei rezultate să permită o abordare a etapei experimentale formative într-o deplină cunoaștere a situației de fapt. Selectarea lotului de pilotare a avut în vedere realizarea unei distribuții relevante pentru experiment și a cuprins școli din mediul rural și urban din județ, cu elevi din clase gimnaziale, mai exact clasa a VI-a.

Pe aceleași coordonate ale probității științifice s-a realizat și proiectarea elementelor metodologiei de cercetare: observația, chestionarele, testele. Itemii folosiți în obținerea răspunsurilor au fost, de asemenea, selectați pentru a putea oferi rezultate, care să sprijine experimentul formativ.

Administrarea testului inițial în etapa de pilotare și cuantificarea rezultatelor acestuia a reprezentat, în etapa constatativă, un obiectiv principal datorită aspectelor urmărite: integrarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” în cadrul activităților extrașcolare din Palatul și Cluburile Copiilor, validarea conținuturilor programului, testarea eficienței activităților prin prisma performanțelor elevilor, pregătirea didactică a coordonatorilor de cercuri.

S-au selectat două grupe (în total 24 de elevi) echivalente din punctul de vedere al valorilor mărimilor statistice calculate (media, mediana, modul) și cu o distribuție statistică aproape normală a rezultatelor obținute în pretest, în etapa de pilotare. Cei 24 de elevi din clasele a VI-a au constituit lotul unic de subiecți. Selectarea conținuturilor în vederea pilotării programului de intervenție, validarea testului, au fost realizate în urma studierii produselor curriculare (programele școlare și planurile cadru, manualele școlare alternative, resursele educaționale AEL) pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice.

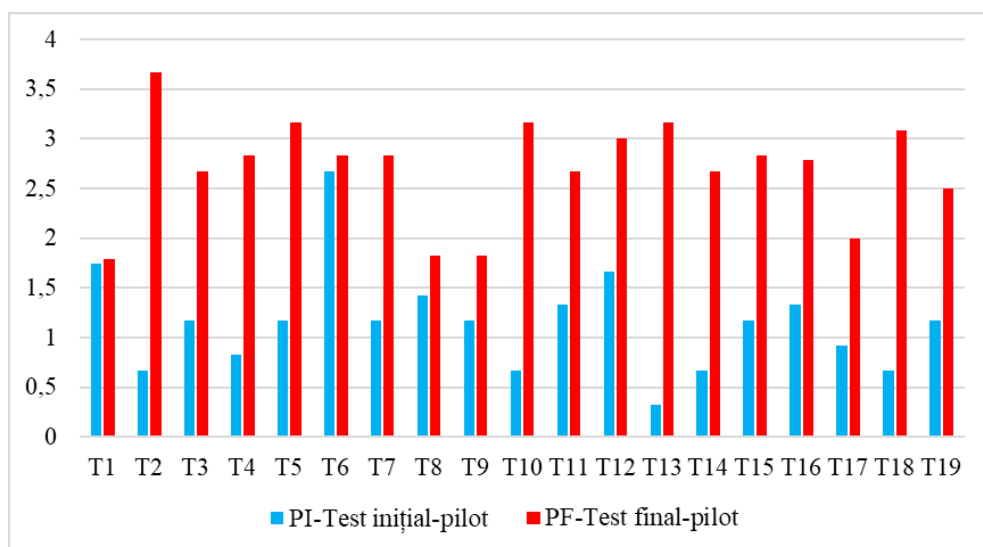


Figura nr. 30. Comparația rezultatelor la testarea inițială și la testarea finală a lotului de subiecți la care s-a realizat pilotarea programului „Știință și tehnologie în viața Ta”

La analiza itemilor (P_I , test inițial lot pilot, P_F , test final lot pilot, Figura nr. 30) în prima etapă am realizat o comparație a mediilor la fiecare item în parte (T_1, T_2, \dots, T_{19} reprezentând itemii test pilot) pentru a observa dacă în urma aplicării programului de dezvoltare s-a constatat o variație a variabilelor dependente și a competențelor în științe și tehnologie, sau nu există schimbări semnificative. S-a constatat pe baza răspunsurilor și a prelucrării datelor obținute în urma testării, că elevii din lotul de pilotare au obținut rezultate mai bune la fiecare item în parte, mai puțin la prima întrebare, care a necesitat mai multe calcule matematice și se

pare că, după cum am constatat din discuțiile avute cu elevii în urma testării, matematica le-a afectat rezultatele.

Cei 19 itemi ai testului au fost combinați în așa fel încât prin variabilele dependente să măsoare cele trei competențe. Dezvoltarea fiecărei competențe în parte a fost urmărită cu ajutorul variației variabilelor dependente după cum urmează:

VD₁ – Capacitatea de realizare practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora însemnând:

- a) capacitatea de executare a unor produse simple/machete/hărți pe baza unei fișe tehnologice, selectând materiile prime, materialele, unelte/ustensile/dispozitive/aparate adecvate, efectuând operații (de măsurare, trasare, tăiere, îmbinare), realizarea de proiecte;
- b) capacitatea de analiză sistematică a unor date, mărimi, relații, procese și fenomene specifice științelor și tehnologiei în realizarea unui produs;
- c) capacitatea de utilizare a achizițiilor de bază din matematică și științe pentru realizarea unui produs (măsurători, calcule, elaborare de schițe, scheme, planuri, scheme etc.);
- d) capacitatea de analizare și apreciere a produselor pe baza unor criterii stabilite de comun acord.

VD₂ – Capacitatea de rezolvare de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ însemnând:

- a) capacitatea de rezolvare de probleme prin modelare și algoritmizare pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală;
- b) capacitatea de generare de idei, concepte, soluții prin folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme.

VD₃ – Capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științifice simple, perceptibile însemnând:

- a) capacitatea de explorare a proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple;
- b) capacitatea de folosire a unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale;

- c) capacitatea de formulare a unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor tehnico- științifice;
- d) capacitatea de interpretare a efectelor dezvoltării tehnologiei și conștientizarea consecințelor pe care le poate avea exploatarea neadecvată privind protecția mediului.

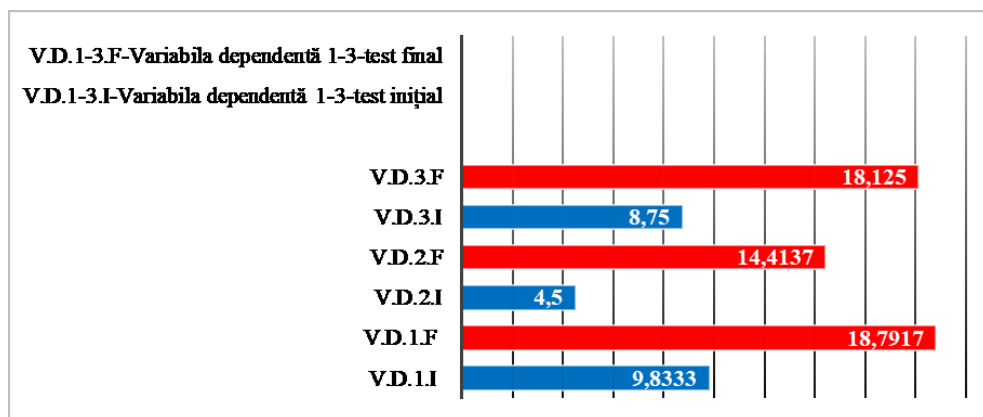


Figura nr. 31. Comparația rezultatelor privind variabilele dependente (VD₁₋₃ – media) la testarea inițială și la testarea finală a lotului de subiecți la care s-a realizat pilotarea programului „Știință și tehnologie în viața Ta”

Diferențele dintre rezultatele obținute la pretestare (test inițial) și posttestare (test final) arată o modificare pozitivă intervenită la variabilele dependente (VD₁₋₃), în urma parcurgerii activităților programului „Știință și tehnologie în viața Ta”.

Creșterea mediei variabilei dependente (Figura nr. 31), care exprimă capacitatea de realizare practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (VD₁), este semnificativă, pentru că a crescut de la 9,8 la 18,8. Variabila dependentă (VD₂), care exprimă capacitatea de rezolvare de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, a crescut de la 4,5 la 14,4, iar media variabilei dependente (VD₃) capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științifice simple, perceptibile, a crescut de la 8,7 la 18,1, progrese care se datorează activităților realizate în cadrul programului.

Pentru o analiza mai obiectivă, am comparat rezultatele obținute la pretestarea lotului de pilotare cu ajutorul testului t pentru eșantioane independente. Am formulat ipotezele testului Levene unde pentru evaluarea celor trei competențe, respectiv în cadrul variabilei dependente capacitatea de realizare practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (VD_1) au fost vizați itemii 4, 5, 6, 7, 9, 16, 19, la variabila dependentă capacitatea de rezolvare de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ (VD_2) itemii 3, 13, 14, 15, 18, iar la variabila dependentă capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științifice simple, perceptibile (VD_3) au fost urmărite rezultatele de la itemii 1, 2, 8, 10, 11, 12, 17 (Vezi Tabel nr. 16).

Ipoteza nulă (H_0): media diferențelor dintre valorile rezultatelor obținute în etapele pretest și posttest în urma aplicării programului de intervenție la lotul de pilotare, la variabilele dependente (VD_{1-3}), nu va suferi modificări semnificative.

Ipoteza de cercetare (H_1): media diferențelor dintre valorile rezultatelor obținute în etapele pretest și posttest după aplicarea programului de intervenție la lotul de pilotare, la variabilele dependente (VD_{1-3}), va înregistra diferențe semnificative.

Tabel nr. 11. Datele colectate în urma aplicării testului t la criteriul comparația variabilelor dependente VD_{1-3} vizate prin pilotarea programului (VD_I – test inițial, VD_F – test final)

Variabile dependente		Media	N	Abaterea standard	Eroarea standard
Perechi de variabile	VD_{I1}	9,8333	24	5,20591	1,06265
	VD_{F1}	18,7917	24	5,19179	1,05977
	VD_{I2}	4,5000	24	3,78785	,77319
	VD_{F2}	14,4137	24	3,53758	,72211
	VD_{I3}	8,7500	24	3,72127	,75960
	VD_{F3}	18,1250	24	4,52349	,92335

Tabel nr. 12. Corelarea variabilelor dependente în pilotarea programului

Perechi de variabile	Testul t aplicat variabile dependente					t	df	Semnifi cația Sig. (2-tailed)
	Media	Abaterea standard	Eroarea standard	95% intervalul de încredere pentru diferențe				
				Inferior	Superior			
VD _{I1} – VD _{F1}	-8,9583	5,70644	1,16482	-11,36795	-6,54872	-7,691	23	,000
VD _{I2} – VD _{F2}	-9,9166	4,95121	1,01066	-12,00738	-7,82595	-9,812	23	,000
VD _{I3} – VD _{F3}	-9,3750	4,40170	,89849	-11,23368	-7,51632	-10,434	23	,000

$$t_1(23) = -7,691, t_2(23) = -9,812, t_3(23) = -10,434, p = 0,000$$

Prelucrarea datelor (Tabelele nr. 11 și 12), unde VD_I reprezintă datele colectate în urma aplicării pretestului (test inițial) și VD_F rezultatele de la posttest (testul final), ne arată că există o diferență semnificativă între nivelul inițial și cel final al valorii de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, pragul de semnificație adică probabilitatea de eroare dacă am afirma că există o legătură între cele două variabilă ($p \leq 0,05$) și corelația t se plasează în intervalul de încrederea a ipotezei de nul ($t_1 = -7,691$, $t_2 = -9,812$ și $t_3 = -10,434$).

Rezultatele cercetării prezentate în Tabel nr. 12. ne arată o variație pozitivă a mediei obținute la fiecare dintre competențele în știință și tehnologie. Prelucrarea datelor obținute a fost necesară în vederea validării instrumentului cercetării. Corelația ne demonstrează ipoteza de cercetare (H_1) și anume că există o relație lineară crescătoare între aplicarea programului și dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie ale elevilor.

Chestionarul pentru profesori a fost aplicat pe un lot de 102 subiecți din totalul de 150 cadre didactice care predau disciplinele științe ale naturii, Educație tehnologică și aplicații practice, la care s-au adăugat coordonatorii cercurilor tehnico-științifice din Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna și a vizat opiniile acestora privind învățământul centrat pe competențe, domeniile în care se înregistrează schimbări semnificative și factorii externi și interni, care influențează interesul elevilor față de Aria curriculară Matematică și Științe ale naturii. Cu ajutorul acestui chestionar am realizat un sondaj de opinie și cu privire la activitățile

nonformale, extrașcolare și extracurriculare, care ajută la dezvoltarea competențelor și a personalității copilului.

Din studiul realizat a rezultat importanța activităților nonformale, extrașcolare și extracurriculare, realizate în cadrul școlilor și al Palatului și Cluburilor Copiilor, activități care sunt complementare activităților formale. Motivația elevilor pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice este, în mare măsură, influențată de aceste activități extrașcolare și extracurriculare, de personalitatea profesorilor de cerc și de metodele active folosite de aceștia în timpul activităților.

Combinarea echilibrată a metodelor de predare tradiționale cu cele moderne este un aspect pozitiv, care contribuie la creșterea motivației elevilor pentru aria curriculară. Pentru aceasta, sunt necesare formări profesionale și schimbarea mentalității profesorilor. Promovarea învățării centrate pe elev înseamnă, și în opinia profesorilor chestionați, transformarea elevilor din simpli receptori în participanți activi la procesul instructiv-educativ. Așadar, este de drept transformarea profesorilor, mai ales al coordonatorilor de cercuri științifico-tehnice, în facilitatori ai învățării, astfel încât elevul un constructor al propriei cunoașteri.

Analizând atitudinea profesorilor față de introducerea învățării centrate pe competențe putem afirma că există o dorință din partea lor de a realiza trecerea de la învățarea tradițională la învățarea centrată pe elevi, prin schimbarea mentalității și folosirii metodelor moderne pentru a-i pregăti pe elevi pentru societatea cunoașterii și motivarea lor pentru studiul științelor naturii și tehnologiei.

Chestionarul ne-a ajutat la descoperirea deficiențelor existente în educația formală și nonformală, în ceea ce privește educația în domeniul științelor naturii și tehnologiei, iar rezultatele respective pot contribui la conturarea unui punct de plecare pentru o analiză ulterioară.

Analizând rezultatele obținute în etapa de pilotare, evaluării făcute, lucrările elevilor, feedbackul părinților și al profesorilor, rezultatele elevilor la concursurile la care au participat, am reușit formularea mai multor concluzii privind schimbările survenite în dezvoltarea competențelor tehnologice, ca urmare a aplicării programului de dezvoltare la lotul de pilotare.

Elevii participanți la activitățile extrașcolare au avut o prezență de 80%, pe tot parcursul programului. S-au înscris 28 de elevi la activitățile extrașcolare și au terminat 24 de elevi. 85,71% au înțeles importanța activităților și au participat la aceste activități,

La ultima ședință cu părinții elevilor respectivi, 79,16% dintre ei au oferit un feedback pozitiv, observând la elevi un interes mai mare față de tehnologie și științe, o îmbunătățire a comportamentelor copiilor și implicațiile acestora pentru educație și chiar activitățile cotidiene private.

Profesorii de fizică și tehnologie au observat o dezvoltare a capacității elevilor de a înregistra și reprezenta date experimentale, de a formula concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute prin investigații tehnico-științifice. Unele experiențe, scheme, lucrări practice nu au avut efectul scontat, după cum s-a constatat din feedbackul elevilor, pentru că sunt dificil de executat, iar unele nu se încadrează în intervalul de timp. La unele exerciții am renunțat și le-am înlocuit cu altele, deoarece 75% dintre elevi nu le-au putut rezolva, având o pregătire care nu era compatibilă cu cerințele respective.

25% dintre elevi au participat la concursuri, unde au obținut medalii, confirmând faptul că activităților extrașcolare tehnico-științifice i-au ajutat în pregătire și în planul motivației de a participa la activitățile respective. Am primit un feedback despre valoarea formativă a programului de dezvoltare și la nivel interjudețean și național prin participarea la concursuri, cerințele concursurilor ne-au demonstrat că programul conține elementele comune cu celelalte cercuri de profil din România. Pe de altă parte, pentru fiecare dintre participanți a fost o formă de afirmare, o formă superioară de valorizare a cunoștințelor teoretice și practice, o autoevaluare a propriului progres.

Portofoliile, care au conținut rezultate ale muncii elevilor realizate în timpul anului școlar în cadrul activităților extrașcolare, s-au realizat prin colaborare între elev-profesor și au avut un caracter reflexiv. Au fost aplicate șapte criterii de evaluare, conform unor standarde internaționale, pentru a evalua capacitatea elevilor de a rezolva probleme și aspecte legate de comunicare: măsura înțelegerii sarcinii, aplicarea strategiei, luarea deciziilor, verificarea soluției, realizarea de

conexiuni între informații, utilizarea limbajului tehnologic și utilizarea efectivă a reprezentărilor tehnologice. Scala de evaluare a portofoliului a urmărit criteriile: 1) conține toate documentele, lucrările, fotografiile, conform cerințelor și este ordonat; 2) este realizat parțial și nu este ordonat; 3) a extins sau nu portofoliul (L. J. Olson, J. M. Platt, 1996).

Portofoliile realizate de elevi în etapa de pilotare au conținut: testul inițial, testul final, lucrări ale elevilor, rezultatele evaluărilor din timpul anului școlar, fotografii, proiectele pe diferite teme, colecție din produse ale activității selectate de ei însuși, structurate și semnificate în mod corespunzător. În urma analizei portofoliilor, s-a observat o evoluție a competențelor și a interesului elevilor din învățământul gimnazial pentru investigarea, în principal experimentală, a fenomenelor tehnologice simple, perceptibile, capacitatea elevilor de a înregistra și a reprezenta date experimentale, de a formula concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute prin investigații tehnico-științifice, capacitatea elevilor de a realiza proiecte simple și a pregătirii materialelor documentare pentru portofoliu. S-a constatat o lipsă a criteriilor de evaluare, a structurii elementelor obligatorii ale portofoliului, din partea coordonatorilor de cercuri tehnico-științifice.

Portofoliul a fost evaluat în ansamblul său. Procedura a avut un caracter descriptiv, asemănător descriptorilor de performanță, care stau la baza acordării calificativelor sau notelor. Caracteristicile portofoliului au dat o valoare formativă activităților elevilor. 66,6% dintre ei au realizat un portofoliu care le-a ilustrat activitatea realizată, au avut un portofoliu bine structurat, cu lucrări și toate cerințele respectate (au fost ordonate), respectiv 20,2% au realizat parțial sarcinile și nu au fost ordonate. Nici un elev nu a avut un portofoliul „model” sau un portofoliu dezordonat cu multe lipsuri, greu de evaluat. 13,2% dintre elevi au extins portofoliul cu alte documente, proiecte, lucrări realizate și în timpul orelor educației formale.

În urma prelucrării răspunsurilor primite la itemii testului și a pilotării programului de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, am reușit să formulăm sintetic câteva concluzii:

- a. Ajustarea testului de evaluare și a programului de dezvoltare la nevoile și cerințele elevilor, pentru buna dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie;
- b. Realizarea mai multor analize comparative ale nivelului de formare a competențelor în științe și tehnologie la elevi din eșantioanele de control și experimental;
- c. Introducerea unor excursii tematice, vizite la fabrici și alte activități cu caracter aplicativ;
- d. Introducerea unor experimente realizate în natură.

Rezultatele obținute în urma analizei au contribuit la îmbunătățirea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” și a testului de evaluare, fapt consemnat și cu ajutorul comparației statistice care ne-a confirmat schimbările pozitive survenite la nivelul variabilelor dependente.

Tabel nr. 13. Valorile consistenței testului aplicat lotului de pilotare

Etapă pilot – an școlar 2017–2018, Semestrul I		Etapă pilot – an școlar 2017–2018, Semestrul II		Nr. itemi
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	
,557	,526	,748	,759	19

Indicele Cronbach's Alpha ne arată că itemii se corelează puternic, în urma modificărilor realizate valoarea consistenței testului pilot s-a îmbunătățit și de la 0,526 a ajuns la 0,759, o valoare acceptată (Tabel nr. 13).

La conceperea conținutului programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” au fost luate în considerare rezultatele analizei pilotării programului, nivelul inițial al performanțelor elevilor în perioada precedentă și informațiile referitoare la capacitatea lor de învățare, pe care le-am primit în urma testului aplicat.

În ceea ce privește testul de evaluare a competențelor, au fost parcurși următorii pași: stabilirea parametrilor, stabilirea numărului de itemi, validarea în anul școlar 2017–2018, revizuirea și stabilirea formei finale.

Consistența internă a instrumentelor de cercetare a fost verificat cu ajutorul indicelui Cronbach's Alpha după cum urmează:

Tabel nr. 14. Consistența internă a instrumentului de cercetare

Instrumentul cercetării	Indicele Cronbach's Alpha	Număr itemi
Test privind contribuția programului de dezvoltare asupra dezvoltării competențelor în știință și tehnologie	,718	19

Valorile coeficientului Cronbach's Alpha au indicat niveluri foarte bune ale consistenței interne, ale preciziei măsurării și fidelității instrumentelor utilizate (Tabel nr. 14).

IV.1.2. Rezultatele obținute în etapa preexperimentală

Înscrierea elevilor pentru activitățile extrașcolare în Palatul și Cluburile Copiilor au început pe data de 2 septembrie 2019. În funcție de interesul fiecăruia și de oferta educațională existentă, elevii, unii îndrumați de părinți, alții de profesori sau pur și simplu urmându-și hobby-ul sau prietenii, s-au înscris online într-o bază de date, conform opțiunilor fiecăruia pentru cercul respectiv. S-a realizat un prim contact profesor–elev–părinți, în care au fost pe scurt prezentate activitățile cercurilor.

La cercurile de chimie experimentală și ecoturism, electronică aplicată, aeromodelism și karting s-au înscris 80 de elevi din clasele a VI-a, urmând ca la prima activitate, în perioada 16–20 septembrie, să se prezinte 75 de elevi, pe care le-am împărțit în 6 grupe. La cercurile de karting și aero-modelism, conform articolului nr. 33 din Ordinul MECS nr. 4624/2015 – modificarea anexei nr. 1 la Regulamentul unităților care oferă activitate extrașcolară, s-au format 2 grupe cu 9 elevi la aeromodelism și 11 elevi la karting, elevi care pe lângă activitatea specifică a cercului au urmat și activitățile programului de intervenție. Toți acești 75 elevi au constituit lotul experimental.

La prima ședință cu părinții au fost prezentate experimetul didactic, conținutul programului de dezvoltare, scopul, obiectivele și insrumentele de evaluare.

La prima ședință au participat 70,66 % dintre părinții elevilor înscriși la activitățile cercurilor. Fiecare părinte a completat chestinarul cu cei șase itemi, prin care s-au obținut informații despre situația familială a elevilor (Anexa nr. 2)

Designul de cercetare (Tabel nr. 16) a fost prezentat și comisiei metodice, împreună cu testul ai cărui 19 itemi au fost grupați în funcție de cele trei competențe în științe și tehnologie enumerate mai sus și simbolizate în continuare cu C_{1-3} .

Pretestul a fost aplicat celor 150 de elevi cuprinși în cercetarea pedagogică (lot experimental și lot de control) și s-au avut în vedere următoarele competențe în științe și tehnologie:

1. Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (C_1);
2. Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice (C_2);
3. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile (C_3);

Pentru evaluarea celor trei competențe a fost administrat testul cu cei 19 itemi, care vizează cele trei variabile dependente (VD_{1-3}). Cea de-a patra variabilă dependentă vizează rezultatele de la Evaluarea Națională clasa a VI-a, la Matematică și Științe.

Itemii testului au vizat evaluarea competențelor respective, cu scopul de a evidenția nivelul lor de dezvoltare înainte de implementarea programului de intervenție și de a emite judecăți de valoare în legătură cu folosirea acestuia complementar educației formale.

Conform (Tabel nr. 15), pentru evaluarea primei competențe C_1 au fost alocate 7 întrebări, care verifică variabila dependentă VD_1 , însemnând capacitatea de executare a unor produse simple/machete/hărți pe baza unei fișe tehnologice, selectând materiile prime, materialele, unelte/ustensile/dispozitive/aparate adecvate, efectuând operații (de măsurare, trasare, tăiere, îmbinare), capacitatea de realizare de proiecte; analiza sistematică a unor date, mărimi, relații, procese și fenomene specifice științelor și tehnologiei în realizarea unui produs; capacitatea de utilizare a achizițiilor de bază din matematică și științe pentru realizarea

unui produs (măsurători, calcule, elaborare de schițe, scheme, planuri, scheme etc.); capacitatea de analizare și apreciere a produselor pe baza unor criterii stabilite de comun acord. Pentru competența C_2 , ca variabilă dependentă (VD_2): capacitatea de rezolvare de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ însemnând: rezolvare de probleme prin modelare și algoritmizare pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală; capacitatea de generare de idei, concepte, soluții prin folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme au fost alocate 5 întrebări. Pentru evaluarea competenței C_3 , ca variabilă dependentă (VD_3): capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile însemnând: capacitatea de explorare a proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple; capacitatea de folosire a unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale; capacitatea de formulare a unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor tehnico-științifice; interpretarea efectelor dezvoltării tehnologiei și conștientizarea consecințelor pe care le poate avea exploatarea neadecvată privind protecția mediului au fost alocate 7 întrebări.

Tabel nr. 15. Variabilele dependente evaluate prin test și itemii aferenți, în etapa preexperimentală

Competențe în științe și tehnologie	Variabilele dependente (VD_{1-3})	Itemii						
C_1 – Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora;	VD_1	4	5	6	7	9	16	19
C_2 – Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice;	VD_2	3	13	14	15	18		
C_3 – Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile;	VD_3	1	2	8	10	11	12	17

Pentru securizarea testului s-a folosit un sistem de codificare asemănătoare itemilor din cadrul evaluării naționale de la finalul clasei a VI-a, la proba Matematică

și științe (Anexa nr. 9). Fiecare elev participant la cercetare a primit un cod. Școala, situația familială, genul copiilor, clasa, lotul a primit un cod pe care am folosit și în programul de prelucrare a datelor SPSS26. Codificarea rezultatelor a fost identică cu sistemul de codificare de la evaluarea națională de la finalul clasei a VI-a, la proba Matematică și științe, în anul școlar 2018–2019, pentru a putea realiza o corelație între rezultatele elevilor care au participat la activitățile extrașcolare și rezultatele obținute la evaluările naționale din domeniul matematică și științe ale naturii.

Ca sinteză, testul pe care îl vom aplica la cele două loturi ale cercetării prezintă și din punct de vedere statistic date, care se traduc prin faptul că testul poate fi utilizat în cercetarea noastră.

La fiecare competență a fost arondat un număr de itemi, care, în opinia noastră, au evidențiat formarea competențelor în științe și tehnologie. Simbolurile $VD_{ET1,2,3}$ personalizează variabilele dependente pe care am dorit să le dezvoltăm la lotul experimental și pe care am dorit să evaluăm în cadrul pretestului ($VD_{ET1,2,3}$) și a testului final ($VD_{EF1,2,3}$). Lotului de control i-au fost aplicate testele respective fără intervenție și au fost măsurată dezvoltarea competențelor respective. O altă abordare a fost comparația rezultatelor finale de la teste (posttest) (R_{EPRET} , R_{CPRET}) a rezultatelor evaluării națională de la finalul clasei a VI-a la proba Matematică și științe (R_{EEN} , R_{CEN}) și a retestelor (R_{CRET}). Pentru evaluarea variabilei dependente VD_1 au fost analizați itemii 4, 5, 6, 7, 9, 16, 19, pentru VD_2 itemii 3, 13, 14, 15, 18, iar pentru VD_3 am urmărit rezultatele de la itemii 1, 2, 8, 10, 11, 12, 17.

Cercetarea și analiza datelor s-au realizat conform Tabel nr. 16.

Cele două eșantioane de subiecți au fost echivalente din punct de vedere al provenienței și al genului. Loturile au fost corelate din punct de vedere al genului, al provenienței urban/rural și se poate afirma că există loturi cu aproximativ aceleași caracteristici.

Aplicarea și introducerea rezultatelor testului inițial în programul SPSS26 a fost necesară pentru a realiza valorificarea rezultatelor obținute în comparațiile dintre variabila independentă și variabilele dependente, la eșantioanele experimental și de control.

Tabel nr. 16. Design de analiză a datelor

Competențe/Lot	Variabila dependentă Pretest	Variabila dependentă Posttest	Evaluare națională Matematică și Științe ale naturii	Retest
C _{experimental}	VD _{ET1}	VD _{EF1}	R _{EEN}	
	VD _{ET2}	VD _{EF2}		
	VD _{ET3}	VD _{EF3}		
Rezultate	R _{EPRET}	R _{ETF}	R _{EEN}	R _{ERET}
C _{control}	VD _{CT1}	VD _{CF1}	R _{CEN}	
	VD _{CT2}	VD _{CF2}		
	VD _{CT3}	VD _{CF3}		
Rezultate	R _{CPRET}	R _{CTF}	R _{CEN}	R _{CRET}

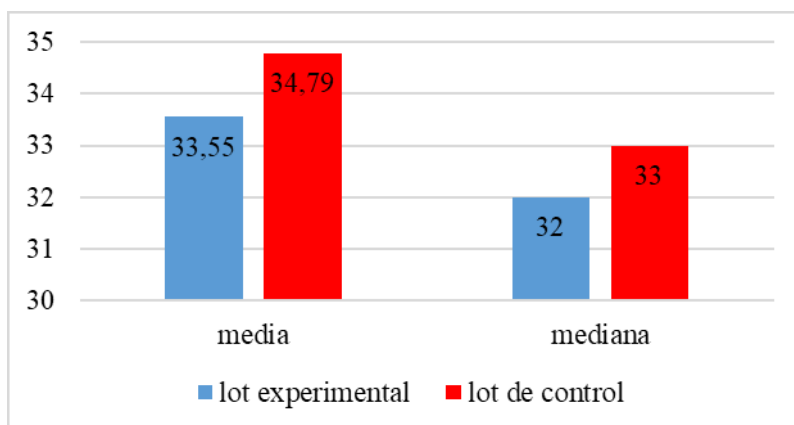
**Figura nr. 32. Rezultatele pretestului – media și mediana – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală**

Figura nr. 32. arată omogenitatea lotului experimental și a lotului de control, diferențele între media și mediana rezultatelor nu sunt semnificative, deci se poate confirma că cele două loturi pornesc cu aceleași șanse de dezvoltare. În cazul elevilor din lotul experimental intervine variabila independentă, pe lângă parcurgerea actului educațional formal (studiul disciplinelor școlare menționate).

În Tabel nr. 17 am consemnat principalele metode descriptive ale programului SPSS26, pe care le vom folosi în continuare pentru a exprima modul și tendința variației rezultatelor variabilelor dependente VD₁₋₃, exprimate prin indicatorii

programului și anume media aritmetică care descrie tendința centrală într-un grup în care scorurile sunt egal depărtate, în cazul nostru media itemilor. Mediana, un alt indicator în programul SPSS26 pe care îl vom folosi, împarte distribuția în două părți egale, jumătate dintre scoruri având valori mai mici, iar cealaltă jumătate valori mai mari. Este indicatorul cel mai puțin afectat de schimbările rezultatelor elevilor, de aceea îl vom folosi mai rar. Se poate observa că cele două loturi sunt aproape identice conform indicatorului, media lotului experimental este 33,55, iar media lotului de control 34,79. Suma mediilor, un alt indicator al programului SPSS26, indică decalarea rezultatelor în favoarea lotului de control, 2.511 față de 2.609, rezultat nesemnificativ la prima testare a loturilor. O mai complexă analiză a rezultatelor pretestului privind omogenitatea loturilor de control și cel experimental, din punct de vedere a rezultatelor, o putem face prin aplicarea testului t pentru eșantioane independente în SPSS. Output-ul cuprinde tabelul care conține toate elementele necesare pentru calcularea mărimii efectului pretestului asupra rezultatelor lotului experimental și de control.

Tabel nr. 17. Rezultatele pretestului – media și mediana și suma mediei – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

		Lot experimental	Lot de control
N	Valid	75	75
	Missing	0	0
Media		33,55	34,79
Mediana		32,00	33,00

Pentru a realiza comparația am formulat următoarele ipoteze:

- Ipoteza nulă (H_0): diferențele între indicatorii media și mediana rezultatelor obținute de lotul experimental și cel de control în etapele pretest nu sunt semnificative.
- Ipoteza de cercetare (H_1): diferențele între indicatorii media și mediana rezultatelor obținute de lotul experimental și lotul de control în etapele pretest sunt semnificative.

Tabel nr. 18. Rezultatele pretestului în urma aplicării testului t pentru lotul experimental și lotul de control

Rezultat pretest T_{II}	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t-pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Varianțe egale asumate	3,713	,056	-,136	148	,892	-,280	2,058	-4,348	3,788
Varianțe egale neasumate			-,136	140,486	,892	-,280	2,058	-4,350	3,790

$F = 3,713$, $p_F = 0,056$, $t(148) = -0,136$, $p = 0,892$

Analiza (vezi Tabel nr. 18) ne arată o diferență de -1,240 între rezultatele pretestului, rezultatele sunt apropiate ca valoare. Abaterile standard sunt apropiate ca valoare, 16,192, iar la lotul de control 13,233. Testul Levene ne spune că variațiile rezultatelor celor două grupuri au valori apropiate. Valoarea p calculată pentru acesta este egală cu 0,056. Fiind mai mare decât pragul teoretic de 0,05, nu putem respinge ipoteza nulă (H_0) a rezultatelor apropiate a varianțelor. Din acest motiv, citim și testul t din prima linie al Tabel nr. 18, care ne arată că între cele două medii nu există o diferență semnificativă: valoarea p calculată este egală cu 0,892, fiind mai mare decât pragul teoretic de 0,05 (M. Vasile, 2014). Testul Levene și testul t arată că se poate confirma ipoteza H_0 , între cele două rezultate ale pretestului nu există diferențe semnificative între valorile mediilor obținute de lotul experimental și cel de control. Cele două eșantioane nu sunt echivalente la nivelul competențelor dovedite la testare. Lotul experimental pornește cu un dezavanataj de -1,24 ($Rec^* - Rec^* = -1,24$), rezultat obținut din diferența mediei dintre rezultatele testului inițial (pretest) al lotului experimental și lotului de control; nu este o diferență semnificativă, dar merită menționată din perspectiva rezultatelor finale și anume mărimea

valorii de dezvoltare a variabilelor dependente la cele două loturi. Astfel, mediile lotului experimental (M_e), $M_e = 33,55$, respectiv media lotului de control (M_c), $M_c = 34,79$ și mediana lotului experimental (M_{ced}), $M_{ced} = 32,00$, respectiv mediana lotului de control (M_{ced}), $M_{ced} = 33,00$, ceea ce înseamnă în ambele loturi o distribuție unimodală și ușor înclinată spre dreapta, adică spre valorile/mediile mari ale variabilelor (valoarea mediei este mai mare decât a medianei).

Tabel nr. 19. Frecvență și indicatori statistici, media, rezultatul minim, maxim, abaterea standard, pentru lotul experimental și lotul de control în etapa preexperimentală

	N	Lot experimental				Lot de control			
		Min.	Max.	Media	Std. Deviation	Min.	Max.	Media	Std. deviation
Rezultat	75	3	70	33,55	16,172	3	64	34,79	13,233

Datele obținute (Tabel nr. 19.) arată la lotul experimental: rezultatul minim obținut este de 3, cel maxim 70, lotul de control are un rezultat minim asemănător (3) și un rezultat maxim de 64. Putem afirma că lotul de control și cel experimental au o valoare asemănătoare în urma comparării rezultatelor de la testul inițial, diferențele sunt ne semnificative, singurul indicator pe care l-am luat în considerare a fost diferența de rezultate al nivelului competențelor dovedite la testare între cele două loturi pentru a evidenția la rezultatele finale evoluția lor.

Activitățile extrașcolare științifico-tehnice sunt activități de învățare, în cadrul cărora elevii învață altfel decât în cadrul lecțiilor. Ei își formează sau își dezvoltă competențe în științe și tehnologie. În cadrul activității extrașcolare putem evalua competențele dezvoltate, mai ales că aceste activități nu vizează, în principal, acumularea de noi cunoștințe. Învățarea în cercurile științifico-tehnice vizează dezvoltarea de competențe și ca o consecință firească, evaluarea învățării trebuie să vizeze evaluarea competențelor. Pentru o mai bună evaluare vom analiza variabilele dependente VD_{1-3} după prelucrarea datelor cu programul SPSS26 și vom ilustra cu ajutorul histogramelor comparația variabilelor dependente la lotul experimental și de control.

Pentru a evalua nivelul competențelor cu care elevii intră în clasa a VI-a, am comparat variabila dependentă VD_1 la elevii din lotul experimental și la elevii din control (nivelul competențelor evaluate în pretestare).

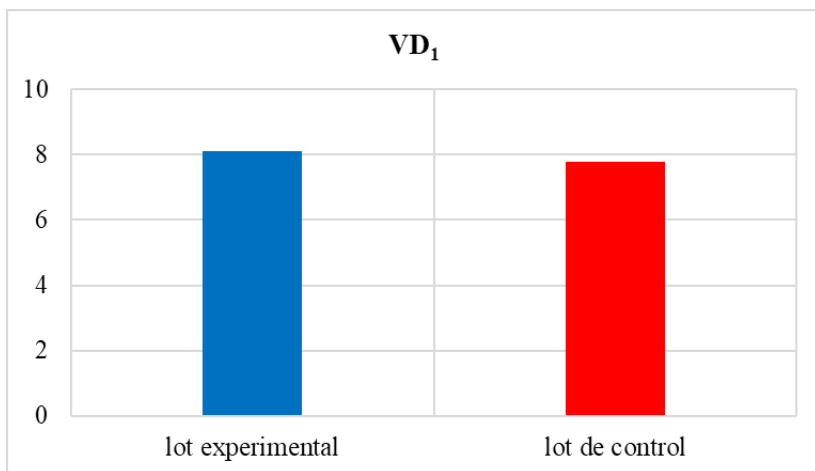


Figura nr. 33. Comparația nivelului de dezvoltare a competențelor prevăzute ca variabila dependentă VD_1 , lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

Competențele științifice și tehnologice au valori relativ scăzute, deoarece elevii se întâlnesc pentru prima oară, în clasa a VI-a, cu disciplina Fizică. Disciplina Educație tehnologică și aplicații practice a fost studiantă și anterior, la care se adaugă și disciplinele din CDS, iar uneori elevii participă și la activități extrașcolare, ceea ce contribuie la formarea competențelor respective. Nu există o diferență semnificativă între cele două rezultate, 8,10 la lotul experimental și 7,78 la lotul de control (Figura nr. 33).

Pentru o mai corectă evaluare, vom formula ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: elevii lotului experimental și ai lotului de control prezintă un nivel asemănător de dezvoltare a competenței evaluate, specificată ca variabila dependentă VD_1 , evaluată la pretestare ($VD_{ET1} = VD_{CT1}$).

H_1 – ipoteza de cercetare: elevii lotului experimental și ai lotului de control prezintă un nivel diferit de dezvoltare a competenței evaluate, specificată ca variabila dependentă VD_1 , la pretestare ($VD_{ET1} \neq VD_{CT1}$).

Conform datelor din Tabel nr. 20, elevii lotului experimental au rezultate asemănătoare la evaluarea competenței în etapa de pretestare cu elevii lotului de control, 8,10 și 7,78, o ușoară decalare către lotul experimental. Testul Levene (Tabel nr. 21) este nesemnificativ ($F = 1,273$; $p = 0,261$, deci am greși în 26,1% din cazuri dacă am respinge ipoteza de nul, care afirmă că variațiile sunt egale). Deci, variațiile celor două loturi sunt egale și vom extrage rezultatele din primul rând (Equal variances assumed). Rezultatele obținute – $t(148) = 0,261$; $p = 0,648$, valoarea lui p este mai mare decât pragul teoretic de semnificație – sunt nesemnificative și pe baza analizei de comparație a rezultatelor statistice, se poate afirma ipoteza de nul, căci elevii lotului experimental și cel de control au obținut rezultate asemănătoare la VD_1 : realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora.

Tabel nr. 20. Rezultatele variabilei dependente VD_1 la pretest – media – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

	Eșantion grupe	N	Media	Abaterea standard	Eroarea standard a mediei
VD ₁ pretest	Lot experimental VD _{ET1}	75	8,1067	4,55469	,52593
	Lot control VD _{CT1}	75	7,7867	3,99423	,46121

Tabel nr. 21. Datele colectate în urma aplicării testului t , la comparația variabilei dependente VD_1 , lotul experimental și lotul de control, etapa preexperimentală

VD ₁ VD _{ET1} VD _{CT1}	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
			T	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
	F	Sig.						Scăzut	Crescut
Varianțe egale asumate	1,273	,261	,457	148	,648	,3200	,69952	-1,062	1,70233
Varianțe egale neasumate			,457	145,520	,648	,3200	,69952	-1,062	1,70252

$F = 1,273$; $p_F = 0,261$; $t(148) = 0,457$; $p = 0,648$

Rezolvarea de probleme este procesul prin care se urmărește găsirea unei soluții viabile la situația dată. Este o abilitate pe care o folosim zilnic și care necesită o minte deschisă, o gândire clară și acțiune. În continuare vom compara rezultatele variabile dependente VD_2 la elevii care au luat parte la cercetare.

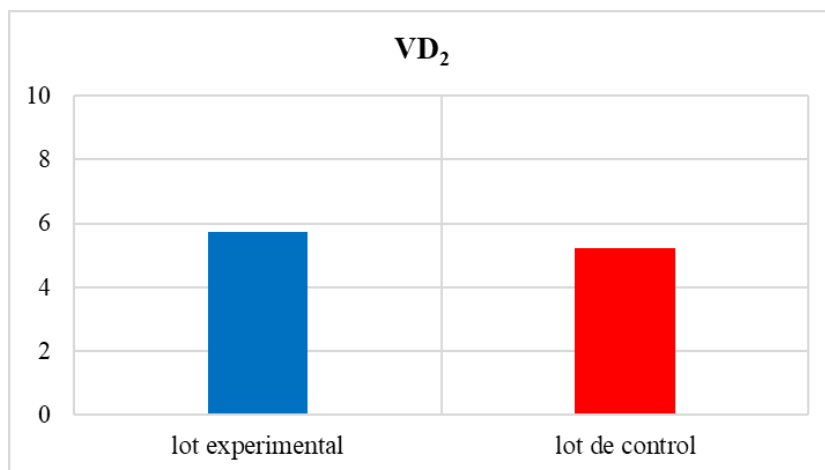


Figura nr. 34. Comparația nivelului de dezvoltare a competenței specificate ca variabila dependentă VD_2 , pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

Figura nr. 34 ne indică valori apropiate pentru cele două loturi, 5,73 lotul experimental și 5,22 lotul de control. Evaluarea și compararea mai amănunțită se poate realiza cu testul t al programului SPSS26, pentru care vom formula următoarele ipoteze:

H_0 – ipoteza de nul: elevii lotului experimental și ai lotului de control prezintă un nivel asemănător de dezvoltare a competenței evaluate, specificată ca variabila dependentă VD_2 , evaluată la pretestare ($VD_{ET2} = VD_{CT2}$).

H_1 – ipoteza de cercetare: elevii lotului experimental și a lotului de control nu vor prezenta un nivel asemănător de dezvoltare a competenței evaluate, specificată ca variabila dependentă VD_2 , evaluată la pretestare ($VD_{ET2} \neq VD_{CT2}$).

Conform datelor din Tabel nr. 22, elevii lotului experimental au rezultate asemănătoare, dar și foarte scăzute la evaluarea competenței, în etapa preexperimentală, cu elevii lotului de control, 5,73 și 5,22, o ușoară decalare către lotul

experimental. Testul Levene (Tabel nr. 23) este nesemnificativ ($F = 0,195$; $p = 0,659$, deci am greși în 65,9% din cazuri dacă am respinge ipoteza de nul, care afirmă că variațiile sunt egale). Deci, variațiile celor două loturi sunt aproximativ egale și vom extrage rezultatele din primul rând (Equal variances assumed). Rezultatele obținute $t(148) = 0,937$, $p = 0,350$ (valoarea lui p este mai mare decât pragul teoretic de semnificație) sunt nesemnificative și pe baza analizei de comparație a rezultatelor statistice, se poate afirma ipoteza de nul: elevii lotului experimental și cei ai lotului de control au obținut rezultate asemănătoare la VD₂: rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ.

Tabel nr. 22. Rezultatele variabilei dependente VD₂ pretest – media – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

	Eșantion grupe	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
VD ₂ Pretest	Lot experimental VD _{ET2}	75	5,7333	3,25632	,37601
	Lot control VD _{CT2}	75	5,2267	3,36746	,38884

Tabel nr. 23. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₂, lotul experimental și lotul de control, etapa preexperimentală

VD ₂ Pretest VD _{ET2} VD _{CT2}	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t pentru egalitatea mediilor						
			t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența medieie	Diferenț a erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
	F	Sig.						Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	,195	,659	,937	148	,350	,50667	,54091	-,56223	1,57556
Equal variances not assumed			,937	147,834	,350	,50667	,54091	-,56224	1,57557

$F = 0,195$; $p_F = 0,659$; $t(148) = 0,937$; $p = 0,350$

Rezultatele obținute la pretestare pentru loturile experimentale și de control indică un nivel apropiat de formare a competenței C₃.

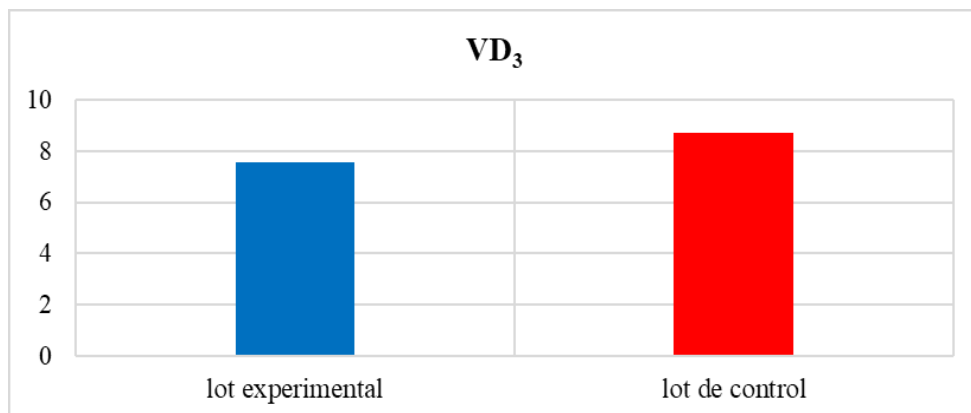


Figura nr. 35. Comparația nivelului de dezvoltare a competenței specificate ca variabila dependentă VD_3 , pentru pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

În ceea ce privește variabila dependentă: capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științific simple, perceptibile (însemnând explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple; capacitatea de folosire a unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale; formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor științifico-tehnice; capacitatea de interpretare a efectelor dezvoltării tehnologiei și conștientizarea consecințelor pe care le poate avea exploatarea neadecvată privind protecția mediului), la nivelul pretestului a existat o diferență nesemnificativă între cele două loturi, 7,58 la lotul experimental și 8,7 la lotul de control (Figura nr. 35).

Comparația pe care o vom realiza cu ajutorul testului t necesită afirmarea a două ipoteze:

H_0 – ipoteza de nul: elevii lotului experimental și ai lotului de control prezintă un nivel asemănător de dezvoltare a competenței evaluate, specificată ca variabila dependentă VD_3 , evaluată la pretestare ($VD_{ET3} = VD_{CT3}$).

H_1 – ipoteza de cercetare: elevii lotului experimental și ai lotului de control nu prezintă un nivel asemănător de dezvoltare a competenței evaluate, specificată ca variabila dependentă VD_3 , evaluată la pretestare ($VD_{ET3} \neq VD_{CT3}$).

Tabel nr. 24. Rezultatele variabilei dependente VD₃ – media – pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

	Eșantion grupe	N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
VD ₃ pretest	Lot experimental VD _{ET3}	75	7,5733	5,64052	,65131
	Lot de control VD _{CT3}	75	8,7067	4,56122	,52668

Tabel nr. 25. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₃, lotul experimental și lotul de control, etapa preexperimentală

VD ₃ Pretest VD _{ET3} VD _{CT3}	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t-pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	3,972	,048	-1,35	148	,178	-1,13	,8376	-2,788	,5219
Equal variances not assumed			-1,353	141,792	,178	-1,13333	,83762	-2,78916	,52250

$F = 3,972$; $p_F = 0,048$; $t(141,8) = -1,353$; $p = 0,178$

Lotul experimental are o medie de 7,57 față de lotul de control cu 8,7, o valoare apropiată de diferența nesemnificativă la evaluarea competenței C₃, la pretestare (Tabel nr. 24). Testul Levene arată că varianțele celor două grupe sunt egale. Valoarea p calculată pentru acesta este egală cu 0,048, mai mică decât valoarea teoretică a semnificației de 0,05. Fiind mai mică decât pragul teoretic de 0,05 rezultă că putem respinge ipoteza de nul a valorilor apropiate ale rezultatelor itemilor. Testul Levene (Tabel nr. 25) este semnificativ ($F = 3,972$; $p_F = 0,048$). Rezultatele obținute $t(141,8) = -1,353$; $p = 0,178$, valoarea lui p este mai mare decât pragul teoretic de semnificație, sunt nesemnificative și pe baza analizei de comparație a rezultatelor statistice, se poate afirma ipoteza de nul, elevii lotului experimental și ai celui de control obținând rezultate asemănătoare la VD₃:

investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științific simple, perceptibile.

Figura nr. 36 arată diferențele nesemnificative obținute de elevii celor două loturi, rezultate confirmate și de programul SPSS26.

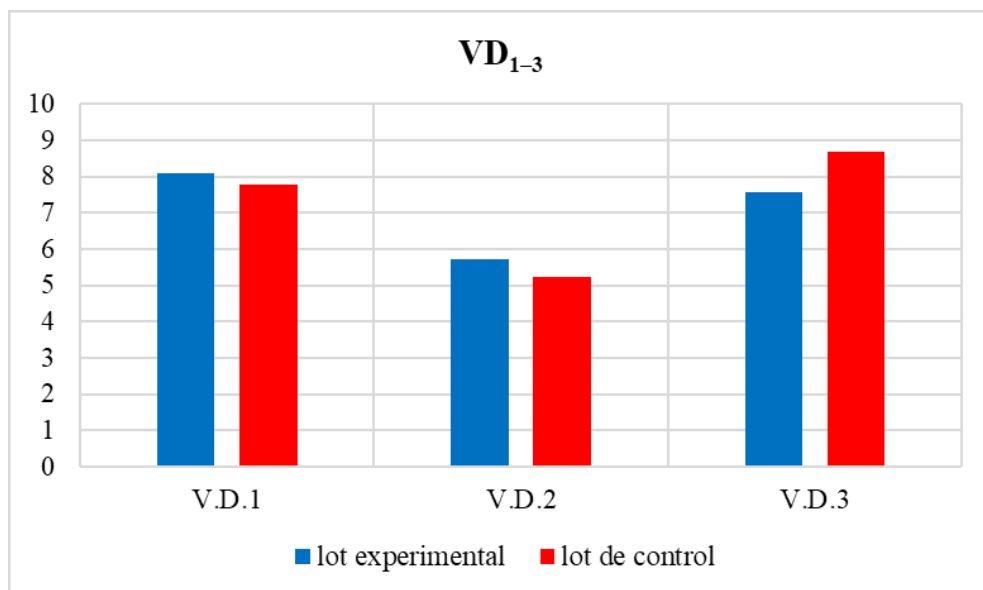


Figura nr. 36. Comparația nivelului variabilelor dependente VD_{1-3} evaluate la pretestare, pentru lotul experimental și lotul de control, în etapa preexperimentală

Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” cuprinde activități extrașcolare care sunt complementare disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice. Scopul cercetării este de a investiga rezultatele după parcurgerea programului de către elevii lotului experimental și să vedem dacă se confirmă sau se infirmă ipotezele de cercetare.

IV.2. Rezultatele cercetării obținute în etapa postexperimentală

Vom prezenta și analiza în continuare rezultatele, care divulgă informații cu privire la confirmarea/infirmarea ipotezelor cercetării, ipoteze care vor demonstra aportul formativ al programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie și complementaritatea unor

astfel de activități cu activitățile școlare. Pentru a demonstra ipoteza, am aplicat programul de intervenție lotului experimental, un program de dezvoltare construit în jurul a trei competențe generale, cu un buget de timp de 100 de minute/activitate. Lotul de control nu a avut această oportunitate de a participa la activități extrașcolare. Pentru a evalua dezvoltarea, vom analiza comparația rezultatelor obținute la posttest de cele două loturi de subiecți. În prima parte a analizei vom utiliza ca indicatori de comparație media și mediana, vom compara rezultatele de la posttest ale loturilor după care vom analiza și variația variabilelor dependente cu ajutorul programului SPSS26.

Aplicarea programului de intervenție timp de un an școlar la lotul experimental s-a finalizat cu rezultate mai mari la testul final (posttest) față de pretest; important este să arătăm că aceste variații pozitive se datorează programului de intervenție și nu altor factori.

Tabel nr. 26. Rezultatele testului final (posttest) – indicatori media și mediana – pentru lotul experimental și lotul de control

		Lot experimental	Lot control
N	Valid	75	75
	Missing	0	0
Media		57,32	44,16
Mediana		60,00	46,00
Mode		61	39 ^a
Std. Deviation		11,654	13,025
Minimum		26	14
Maximum		88	70

Media rezultatelor testului (Tabel nr. 26) la lotul experimental a fost 57,32, cu 23,77 mai mare față de testarea inițială. Variabila independentă aplicată lotului experimental a adus o modificare semnificativă a variabilelor dependente. Diferența în cazul lotului de control a fost de 9,37.

Pentru o mai mai sumară vom utiliz testul t pentru eșantioane independente și vom formula următoarele ipoteze:

- Ipoteza nulă (H_0): media diferențelor dintre valorile rezultatelor obținute de lotul experimental și cel de control în etapa posttest arată că nu sunt diferențe semnificative.
- Ipoteza de cercetare (H_1): media diferențelor dintre valorile obținute de lotul experimental și de control în etapa posttest arată că sunt diferențe semnificative.

Tabel nr. 27. Rezultate posttest în urma aplicării testului t, pentru lotul experimental și lotul de control

Rezultat TF ₂ posttest	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t-pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	4,158	,043	10,10	148	,000	17,987	1,781	14,468	21,506
Equal variances not assumed			10,10	141,930	,000	17,987	1,781	14,467	21,507

$F = 4,158$, $p_F = 0,043$, $t(141,630) = 10,101$, $p = 0,000$

Rezultatele analizei prezentate în Tabel nr. 27, spre deosebire de rezultatul pretestului, după aplicarea programului de intervenție la lotul experimental ne arată că există o diferență semnificativă între media rezultatelor testului final și cel inițial (posttest față de pretest).

Lotul experimental are o medie de 57,32 față de lotul de control cu 44,16. Abaterile standard au valori apropiate 1,346, respectiv 1,504 la lotul de control. Testul Levene arată că varianțele celor două grupe sunt egale. Valoarea p calculată pentru acesta este egală cu 0,043, mai mic decât valoarea teoretică a semnificației de 0,05. Fiind mai mică decât pragul teoretic de 0,05 rezultă că putem respinge ipoteza de nul H_0 a valorilor apropiate ale rezultatelor itemilor. Citind valorile calculate de testul t din cea de a doua linie, observăm că cele două valori a mediei

sunt diferite, valoarea p calculată este egală cu 0, $p = 0,000$. Astfel, putem respinge ipoteza de nul H_0 și putem afirma ipoteza de cercetare H_1 , adică după aplicarea programului de intervenție lotului experimental, rezultatele celor două grupuri au diferențe semnificative la rezultatele finale ale testării.

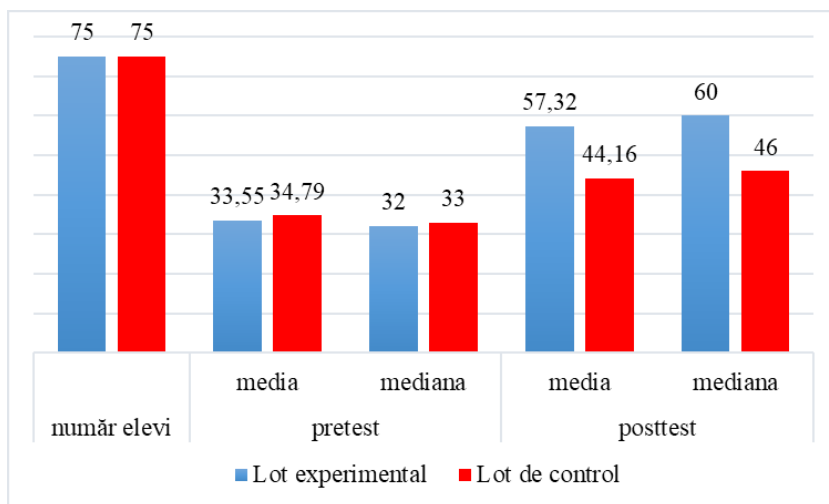


Figura nr. 37. Comparația rezultatelor pretestului-posttestului – indicatori-media și mediana – pentru lotul experimental și lotul de control

Figura nr. 37 ne prezintă, în cazul lotului experimental, o diferență semnificativă între medii și mediană, în etapele de posttest și pretest, pentru lotul de control diferențele dintre medii și mediana sunt nesemnificative; în primul rând, diferența minimă la pretest a mediei și medianei loturilor experimentel și de control. Rezultatele obținute de lotul experimental măsurate între posttest și retest sunt semnificativ mai mari decât cele obținute de lotul de control, diferența fiind de 23,77 față de 9,37. Diferența între mediană este mai semnificativă între cele două loturi, 28 față de 13 în cazul lotului de control. Aceste date ne fac să credem că variabila independentă aplicată lotului experimental verifică și validează rezultatele obținute. Se poate afirma că există la ambele loturi o evoluție continuă, crescătoare a competențelor în științe și tehnologie, a celor trei variabile dependente, dar plusul pe care îl au elevii lotului experimental, datorită activităților extrașcolare, va produce diferențe semnificative la rezultatele obținute în posttest.

Întrebarea este dacă această diferență este de luat în seamă din punct de vedere practic. Utilizarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, în afară de creșterea mediei și a medianei rezultatelor, are un accentuat caracter informativ și formativ. Informativ pentru că se realizează achiziții de cunoștințe/informații și formativ, pentru că se formează priceperi, deprinderi (organizarea datelor experimentale, algoritmul de rezolvare al unei probleme) și atitudini (investigative-interes pentru dezvoltarea diferitelor modalități de informare și comunicare, interes pentru aprofundarea cunoștințelor). Pentru toate aceste întrebări se va putea primi un răspuns după analiza în parte a corelațiilor dintre formarea competențelor în științe și tehnologie, la cele două eșantioane.

În continuare, vom analiza efectul variabilei independente (aplicare programului de intervenție) asupra dezvoltării competențelor în științe și tehnologie (C_{1-3}) și a variabilelor dependente (VD_{1-3}). Vom analiza comparativ, în continuare, rezultatele obținute în urma pretestului și posttestului, care vor scoate în evidență dezvoltarea competențelor vizate cu ajutorul variației pozitive sau negative a variabilelor dependente.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute în pretestare-posttestare de lotul experimental, referitor la formarea competenței: realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (C_1)

Activitățile au fost organizate pentru a forma competența (C_1) și anume: realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora. Evaluarea formării competenței (C_1) s-a realizat prin variabila dependentă VD_1 care a inclus rezultatele de la itemii 4, 5, 6, 7, 9, 16, 19 ai testului.

Analiza realizată indică o creștere semnificativă a variabilei dependente VD_1 , în urma aplicării programului de dezvoltare. Variabila dependentă a crescut de la 13,84 la 21,96 (Figura nr. 38). Pentru o analiză mai amănunțită a valorilor înregistrate de lotul experimental în etapa de posttestare, în care comparație cu rezultatele obținute în etapa de pretestare, vom folosi testul t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma aplicării variabilei independente, respectiv programul de intervenție, nu va exista o diferență între rezultatele obținute la variabila dependentă (VD_1) în etapele de pretestare și posttestare.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma aplicării programului de intervenție va exista o diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila dependentă (VD_1) în etapele de pretestare și posttestare.

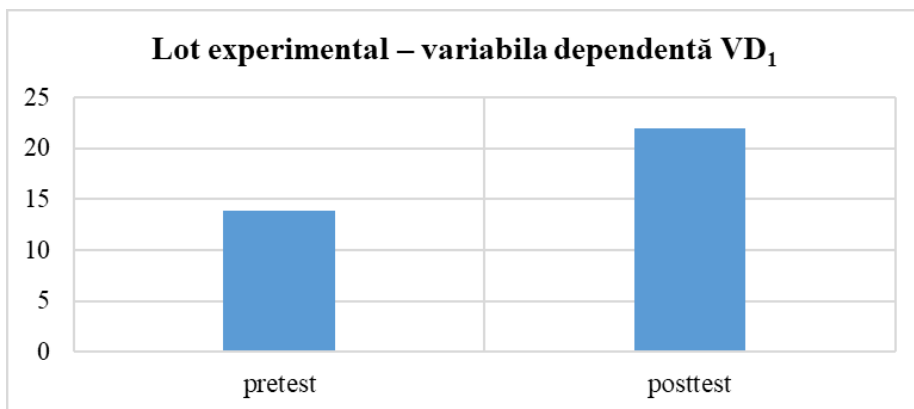


Figura nr. 38. Comparația nivelului variabilei dependente VD_1 evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental

Rezultatele sunt grupate în două tabele necesare pentru calcularea mărimii variabilei independente asupra variabilei dependente. Tabel nr. 28 conține media, iar Tabel nr. 29. conține rezultatele testului t aplicat lotului experimental, pentru criteriul în care vrem să demonstrăm variația variabilei dependente VD_1 . Interpretarea statistică se rezumă la pragul de semnificație p , gradul de libertate df și sensul diferenței mediei sau a semnului notei t . Simbolurile VD_{ET1} , VD_{EF1} reprezintă variabilele dependente care cuprind răspunsurile la itemii 4, 5, 6, 7, 9, 16, 19, respectiv competența în știință și tehnologie (C_1) ale lotului experimental la pretestare (VD_{ET1}) și la posttestare (VD_{EF1}). Rezultatele pentru criteriul VD_1 : media (M_{VD1}), $M_{VD1} = -8,12$, valoarea lui t și pragul de semnificație $t(74) = -23,76$, $p < 0,001$. Aceste rezultate indică faptul că diferența dintre medii este semnificativă, în sensul că media lotului experimental după aplicarea variabilei dependente este

mult mai mare decât la aplicarea pretestului ($M_{VDE1} < M_{VDEF1}$), fapt care infirmă ipoteza nulă.

Tabel nr. 28. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₁, lotul experimental

Lot grupe/ variabila dependentă		N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
Lot experimental	VD _{ET1}	75	13,8400	6,70224	,77391
	VD _{EF1}	75	21,9600	4,56911	,52760

Tabel nr. 29. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₁, retest-posttest, lotul experimental

Lot grupe/ variabila dependentă		Test Value = 0					
		t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
						Scăzut	Crescut
Lot experimental	VD _{ET1}	17,883	74	,000	13,84000	12,2980	15,3820
	VD _{EF1}	41,623	74	,000	21,96000	20,9087	23,011

Analiza comparativă a rezultatelor obținute în pretestare-posttestare de lotul experimental, referitor la formarea competenței: rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specific (C₂)

Scopul aplicării programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” a fost și acela de a crea o atmosferă propice elevilor pentru a-și exprima personalitatea și originalitatea, de a valorifica și a stimula înclinațiile lor creative. Elevii au fost puși în fața unei probleme, au trebuit să restructureze datele, să descopere căile de rezolvare, de multe ori o rezolvare într-un mod personal. Programul a permis libera exprimare a ideilor, nu de puține ori contrare, ceea ce a stimulat munca independentă și a reușit să stabilească o relație democratică între elevi, între elevi și profesor, relație care nu se bazează pe teamă, constrângere, pe ironie, dar nici pe stilul „laissez-faire”.

Programul de intervenție continuă ideea educației STEM (științe, tehnologii, inginerie și matematică), scopul principal fiind înțelegerea conceptelor și formarea abilităților necesare pentru rezolvarea problemelor din lumea reală, care pun elevii în contextul utilizării aplicative a gândirii logice, critice și autocritice, precum și creșterea la elevi a motivației învățării (R. W. Bybee, 2010).

Pentru a crește interesul elevilor în cadrul activității și de a dezvolta competența în știință și tehnologie (C_2) am folosit și metoda învățării prin cercetare IBL (Inquiry based Learning) sau descoperirea independentă. Elevii au fost puși în situația de a acționa și a gândi independent, ei au venit cu inițiative (de exemplu, măsurarea calității apei din râul Olt-la nivelul de cunoștințe al vârstei, prin metode simple). Au fost organizate activități în acest sens, elevii fiind antrenați în efectuarea unor observații sistematice și independente asupra fenomenelor naturii, au elaborat lucrări originale și le-au susținut la diferite concursuri. Metoda a presupus să-i punem pe elevi în ipostaza de cercetători, de a căuta ei înșiși adevărurile științifice organizând situații experimentale, de a redescoperi, de a trage concluzii, de a se familiariza cu particularitățile demersului științific (R.W. Marx, P.C. Blumenfeld, J.S. Krajcik, B. Fishman, E. Soloway, 2004).

Toate activitățile au fost îndreptate spre formarea competenței (C_2), mai precis rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice. Evaluarea s-a realizat prin variabila dependentă (VD_2) la care a fost asociate itemii care au vizat dezvoltarea elevilor: 3, 13, 14, 15, 18.

În ceea ce privește variabila dependentă VD_2 (VD_{ET2} – rezultate lot experimental pretest, VD_{EF2} – rezultate lot experimental posttest), se poate observa (Figura nr. 39) o creștere semnificativă a rezultatului de la 7,57 la 16,9. Pentru fiecare etapă de testare, comparația rezultatelor a fost realizat cu testul t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

- Ipoteza de nul (H_0): în urma aplicării variabilei independente, a programului de dezvoltare, nu există diferență între rezultatele obținute ($VD_{ET2} = VD_{EF2}$) la etapele de pretestare/posttestare.
- Ipoteza de cercetare (H_1): în urma aplicării programului de dezvoltare va exista diferență între cele două rezultate ale testării ($VD_{ET2} \neq VD_{EF2}$).

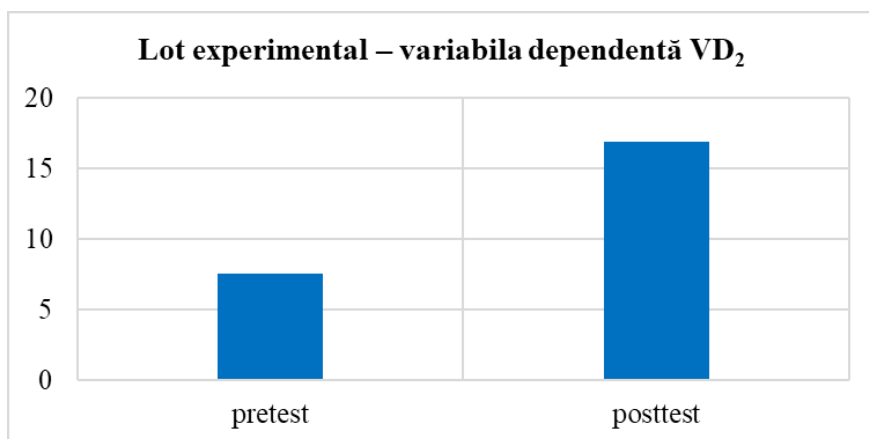


Figura nr. 39. Comparația nivelului variabilei dependente VD₂ evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental

Tabel nr. 30. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₂, lotul experimental

Lot grupe/ variabile dependente		N	Media	Deviația standard	Eroarea standard a mediei
Lot experimental	VD _{ET2}	75	7,5733	5,64052	,65131
	VD _{EF2}	75	16,9067	3,63606	,41986

Tabel nr. 31. Datele obținute în urma aplicării testului t, la comparația VD₂, lotul experimental

Lot grupe/ variabile dependente		Test Value = 0					
		t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
						Scăzut	Crescut
Lot experimental	VD _{ET2}	11,628	74	,000	7,57333	6,2756	8,8711
	VD _{EF2}	40,268	74	,000	16,9066	16,0701	17,743

$p = 0,000$, $t_{CGET2} = 11,628$, $t_{CGEF2} = 40,268$,

Rezultatele din Tabel nr. 30 indică o creșterea de -11,26618 la mediile itemilor raportate la tetul inițial. Gradul de libertate ($df = 74$ – reprezintă numărul comparațiilor independente între rezultatele itemi) conform Tabel nr. 31 și are o valoare ridicată care oferă o încredere în rezultatele obținute, indiferent dacă ele se

confirmă sau nu. Pragul de semnificație $p < 0,001$ confirmă ipoteza de cercetare deoarece are o valoare mult mai mică decât 0,05, adică eroarea este mai mică decât 5%.

Aceste rezultate indică faptul cu diferența dintre medii este semnificativă, în sensul că media lotului experimental după aplicarea variabilei dependente este mult mai mare decât la aplicarea pretestului, fapt care infirmă ipoteza nulă.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul experimental, referitor la formarea competenței: investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile (C₃)

Investigarea științifică, învățarea bazată pe proiecte, învățarea problematizantă au fost folosite în cadrul programului de intervenție cu scopul de a realiza activitatea astfel încât să le facilitez elevilor descoperirea prin efort propriu a cunoștințelor, a explicațiilor, a legilor proceselor și fenomenelor, prin parcurgerea identică sau diferită a drumului descoperirii inițiale a adevărilor.

Studiile subliniază că deprinderile de cercetare științifică la nivelul clasei a VI-a, formate în cadrul aplicării permanente a învățării prin investigație, sunt acele deprinderi ce stau la baza învățării pe tot parcursul vieții. Aceste activități extrașcolare, în care s-au folosit metodele respective, au oferit elevilor posibilitatea de a învăța să gândească, plecând de la situațiile reale din viața de zi cu zi. În foarte multe activități am încercat să fiu numai facilitator și moderator. Aceste activități de investigare au adus viața de zi cu zi în interiorul cercului tehnico-științific. Elevii au învățat jucându-se. Prin intermediul investigației și învățării prin descoperire, am reușit urmărirea procesului de realizare a unui produs, atitudinea, creativitatea, inițiativa, cooperarea și participarea la lucrul în echipă, potențialul creativ în aplicarea cunoștințelor asimilate.

Experimentul, investigația, învățarea prin descoperire au fost metode des utilizate de foarte mulți profesori din domeniul științei și tehnologiei, pentru că îi pun pe elevi în situații de a concepe și de a practica ei înșiși un anumit gen de operații, cu scopul de a observa, a studia, a dovedi, a verifica, a măsura rezultatele.

Cele trei metode nu presupun doar mânuirea unor instrumente sau punerea în funcțiune a unei aparaturi speciale, contruirea unei machete etc., ci presupun o intervenție activă din partea elevilor pentru a modifica condițiile de manifestare a fenomenelor supuse studiului, pentru a ajunge la descoperirea unor date noi, a unor adevăruri urmărite în cadrul activității.

Activitățile organizate în cadrul programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” organizat în Palatul și Cluburile Copiilor, au contribuit la dezvoltarea capacității elevilor de a înregistra și reprezenta date experimentale, de a formula concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute prin investigații tehnico-științifice.

Am urmărit formarea competenței în știință și tehnologie (C_3), desemnată ca variabila dependentă VD_3 . Evaluarea dezvoltării competenței respective s-a realizat cu ajutorul itemilor 1, 2, 8, 10, 11, 12, 17 ai testului aplicat, itemi atașați variabilelor dependente VD_{ET3} , VD_{EF3} , variabile care au arătat modificări în urma aplicării programului de intervenție la lotul experimental, în cadrul posttestului. Se poate observa o creștere semnificativă a variabilei dependente de la 11,59 la 19,85 (Figura nr. 40).

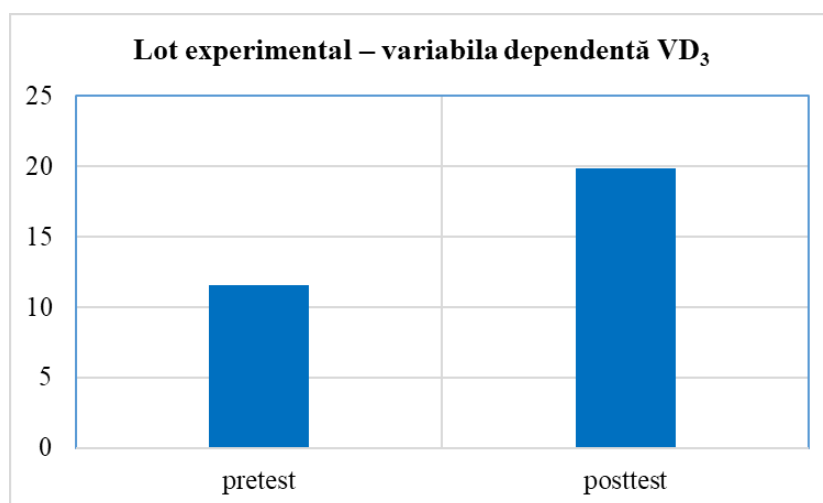


Figura nr. 40. Comparația nivelului variabilei dependente VD_3 evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental

Pentru a măsura relația dintre variabilele menționate anterior, am pornit de la ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma aplicării variabilei independente, a programului de intervenție, nu există diferență semnificative între rezultatele obținute la variabilele dependente ($VD_{ET3} = VD_{EF3}$),

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma aplicării programului de intervenție va exista o diferență semnificativă între cele două rezultate ale testării la variabilele dependente ($VD_{ET3} \neq VD_{EF3}$).

Tabel nr. 32. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabila dependentă VD3, lotul experimental

Lot grupe/ variabile dependente		N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
Lot experimental	V.D _{ET3}	75	11,5867	4,94591	,57110
	V.D _{EF3}	75	19,8400	4,86310	,56154

Tabel nr. 33. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD3, lotul experimental

Lot grupe/ variabile dependente		Test Value = 0					
		t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
						Scăzut	Crescut
Lot experimental	V.D _{ET3}	20,288	74	,000	11,5866	10,4487	12,7246
	V.D _{EF3}	35,331	74	,000	19,8400	18,7211	20,9589

În urma analizei datelor din Tabel nr. 32, am concluzionat că: pe baza rezultatelor obținute, există o dezvoltare a competenței investigate. Nu se poate afirma că se datorează numai programului de intervenție, dar aceste activități au ajutat semnificativ la formarea competenței. Ipoteza de cercetare poate fi în totalitate demonstrată după realizarea analizei datelor obținute și la lotul de control. Pragul de semnificație $p < 0,001$ (Tabel nr. 33), valoarea sensului direcției indicatorului t, indică faptul că diferența dintre cele două rezultate este semnificativă, există o creștere a

valorii, în cazul nostru valoarea testului $t(74) = t_{VDET3} - t_{VDEF3} = -15,043$ și rezultatul diferenței mediilor, ne indică respingerea ipoteze de nul ($R_{VDET3} - R_{VDEF3} = -8,2533$).

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul experimental

Vom analiza în continuare rezultatele finale de la teste (R_{EPRET} , R_{ETF}) obținute de elevii lotului experimental la cele două testări, pretestare, respectiv posttestare.

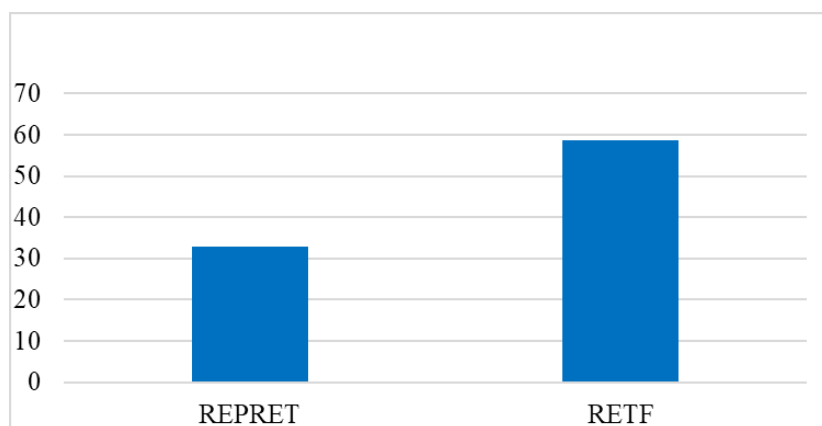


Figura nr. 41. Comparația rezultatelor finale de la teste ($R_{EPRET} = R_{ETF}$), în etapele de pretestare-posttestare, lotul experimental

Elevii lotului experimental au format competențele în științe și tehnologie și în afara școlii, prin activități extrașcolare tehnico-științifice din cadrul Palatului și Cluburilor Copiilor și au obținut rezultate semnificative în urma parcurgerii programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, rezultatele crescând de la 33 la 58,71 (Figura nr. 41).

Pentru a considera că diferența statistică între cele două rezultate se datorează în primul rând intervenției variabilei independente, vom utiliza datele obținute prin aplicarea testului t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma aplicării variabilei independente, a programului de intervenție, nu va exista o diferență între rezultatele finale de la teste ($R_{EPRET} = R_{ETF}$), la etapele de pretestare/posttestare.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma aplicării programului de dezvoltare va exista o diferență semnificativă între cele două rezultate ale testării ($R_{\text{EPRET}} \neq R_{\text{ETF}}$).

Tabel nr. 34. Comparația rezultatelor de la pretest-posttest (R_{EPRET} , R_{ETF}), lotul experimental

	Media	N	Deviația mediei	Diferența erorii standard
rezultat R_{EPRET}	33,00	75	13,987	1,615
rezultat R_{ETF}	58,71	75	9,712	1,121

Tabel nr. 35. Corelația rezultatului pretest-posttest lotul experimental

	N	Correlation	Sig.
Rezultat R_{EPRET} & rezultat R_{ETF}	75	,734	,000

Tabel nr. 36. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor posttest, lotul experimental

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe				
				Scăzut	Crescut			
rezultat R_{EPRET} - rezultat R_{ETF}	-25,707	9,518	1,099	-27,897	-23,517	-23,391	74	,000

$p = 0,000$, $t(74) = -23,391$, $M = M_{\text{EPRET}} - M_{\text{ETF}} = -25,707$

Analiza datelor din cele trei tabele (Tabelele nr. 34, 35, 36) indică existența unei diferențe semnificative între media lotului experimental, la cele două testări $M = -25,707$. Pragul de semnificație (Tabel nr. 36) este $p < 0,001$, valoarea sensului direcției indicatorului t, în cazul nostru valoarea testului $t(74) = -23,391$, indică faptul că diferența dintre medii este semnificativă, în sensul că media lotului experimental la posttestare este semnificativ mai mare față de media de la pretestare, ceea ce înseamnă că există o creștere a valorilor, în cazul nostru o dezvoltare a variabilei dependente. Valorile parametrului statistic aparțin regiunii critice, astfel ipoteza nulă H_0 va fi respinsă și se poate afirma că elevii care au

participat constant la activitățile extrașcolare au avut rezultate mai mari la testul final, fapt confirmat și de analizele statistice ale celor trei rezultate ale comparației variabilelor dependente (VD_{1-3}).

În activitățile extrașcolare tehnico-științifice cu caracter interdisciplinar, al căror conținut nu este stabilit printr-un Curriculum obligatoriu, elevii au libertatea deplină de a alege conținuturile, care sunt în perfectă concordanță cu interesele și dorințele lor. Astfel, acestea devin o formă complementară de activitate, parte componentă a educației, care stimulează valori, aptitudini și dezvoltă vocația, talentul, încurajând competiția, asumarea de responsabilități, comunicarea. Cercetarea ne arată o dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, competențe care sunt formate și în cadrul educației formale, dar la elevii care au participat la activitățile științifico-tehnice am observat o dezvoltare mai aprofundată a competențelor în științe și tehnologie (Figura nr. 42).

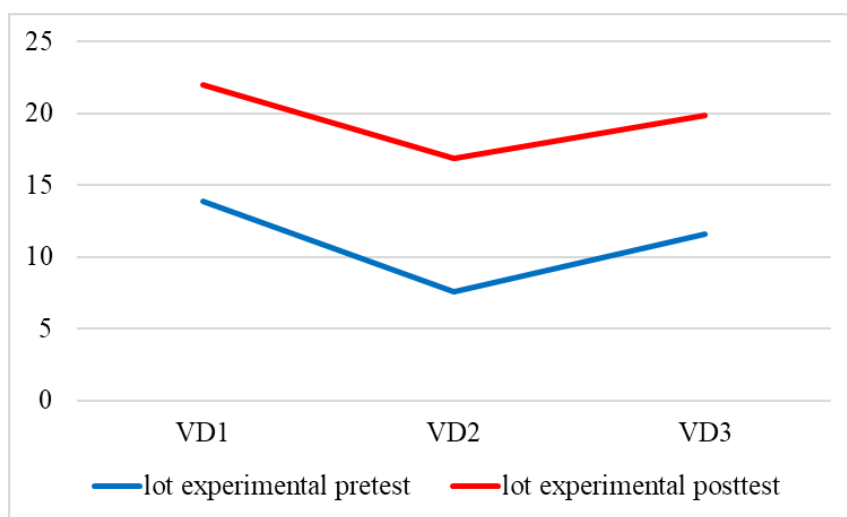


Figura nr. 42. Comparația nivelului variabilelor dependente VD_{1-3} evaluate la pretestare-posttestare, lotul experimental

În lotul de control am inclus o clasă din alternativa Waldorf. Pedagogia Waldorf are elemente comune cu pedagogia activităților extrașcolare: stimulează interesul elevilor pentru cunoaștere, dezvoltarea gândirii, simțirii, voinței copilului, nu se folosesc manual tipizate, se folosesc surse diverse de informare, nu se dau note

sau calitative. Disciplinele școlare nu sunt văzute ca un scop în sine, ci ca un mijloc educațional (I. Albulescu, 2014).

Vom analiza în continuare comparația rezultatelor obținute de lotul experimental și elevii din alternativa Waldorf, componenți al lotului de control.

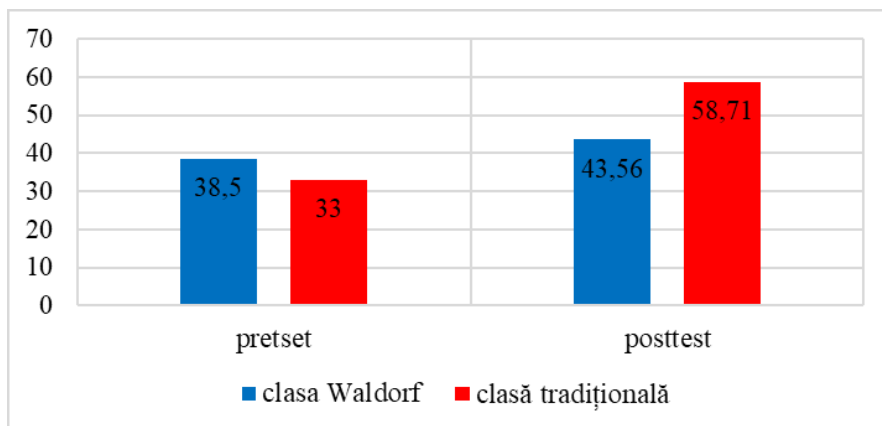


Figura nr.43. Comparația indicatorului media-prettest-posttest, lotul experimental – elevii care au învățat după pedagogia Waldorf

Elevii din alternativa Waldorf (clasa a VI-a) nu au evoluat la fel de mult ca elevii care au parcurs programul de intervenție. Rezultatele au fost mai elocvente la lotul experimental, 25,71 față de 20,65, o diferență semnificativă de 5,06 (vezi Figura nr. 43).

Tabel nr. 37. Datele colectate, media – rezultate retest-posttest, lotul experimental și elevii care au învățat în clasă Waldorf

	Clasa tradițională și Clasa waldorf	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
Rezultat prettest	clasa tradițională	75	33,00	13,987	1,615
	clasa Waldorf	18	38,50	9,871	2,327
Rezultat posttest	clasa tradițională	75	58,71	9,712	1,121
	clasa Waldorf	18	43,56	11,200	2,640

Deoarece elevii din această clasă Waldorf au făcut parte din lotul de control, analiza mai detaliată a variabilelor dependente va fi realizată pe întregul lot de

control, unde ne vom putea folosi și de analiza rezultatelor cu ajutorul testului t (Tabel nr. 37).

Analiza comparativă a rezultatelor obținute de lotul de control

Analiza comparativă a rezultatelor obținute de lotul de control la pretest-posttest, referitor la formarea competenței: Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (C₁).

Elevii lotului de control au urmat cursurile educației formale, după programele școlare cuprinse în Anexa 2 la OMEN nr. 3393/28.02.2017 (<http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/>). Programa școlară pentru disciplina Educație tehnologică și aplicații practice clasele a V-a – a VIII-a contribuie la profilul de formare al absolventului din învățământul gimnazial prin propunerea unor activități de învățare care să dezvolte competențele de bază în știință și tehnologie ale elevilor, cum ar fi, de exemplu, formarea abilităților practice, prin executarea de către elevi, individual sau în echipă, de produse utile, de lucrări creative prin utilizarea materialelor, sculelor, instrumentelor, dispozitivelor în aplicarea unor tehnologii, crearea abilităților pentru realizarea unui produs.

Conținuturile disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice permit un demers didactic flexibil, care dezvoltă capacitatea de investigație experimentală, printr-o abordare interdisciplinară a conceptelor, capacitatea de rezolvare de probleme și de luare a deciziilor în urma derulării demersului investigativ, pentru soluționarea unei situații problemă. Urmărirea dezvoltării competențelor în științe și tehnologie, exploatarea problemelor din lumea reală, care pun pe elevii în contextul utilizării aplicative a gândirii critice și autocritice și creșterea la elevi a motivației învățării, aplicarea cunoștințelor teoretice în viața de zi cu zi sunt câteva elemente care au fost urmărite la lotul de control, în situația în care elevii respectivi nu au participat la activități extrașcolare tehnico-științifice, ci doar la lecțiile din școală. Competențele în științe și tehnologie, cunoștințele practice sunt lipsurile cu care se confruntă educația formală, consemnate în rapoartele OECD, în urma rezultatelor slabe la evaluările PISA din 2018. Dezvoltarea

elevilor dintr-o perspectivă practică, aplicată, când învățarea este una experiențială, în care elevul este în centrul activității, gândește critic, i se permite să fie creativ și este încurajat să se exprime, este un obiectiv inclus în programele școlare. Activitățile școlare, în complementaritate cu activitățile extrașcolare, trebuie să-i pregătească pe elevi pentru profesiile viitorului, printr-o învățare interactivă și aplicată (OECD, 2019).

Am urmărit variația variabilei dependente (VD_1), în condițiile în care la subiecții din lotul de control nu intervine variabila independentă. Rațiunea metodică a constituirii lotului de control a fost alegerea elevilor cu nivel comparabil cu cel al lotului experimental, cât mai asemănător cu acesta. Maniera de lucru la lotul de control a fost cea obișnuită în școală, neinfluențată de variabila independentă. Condiția a fost îndeplinită și din punct de vedere statistic, media rezultatelor obținute la pretestare arată o diferență de 1,24 în favoarea lotului de control. Evoluția variabilei dependente VD_1 în urma parcurgerii programelor școlare la disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice de către elevii lotului de control a adus o dezvoltare a competenței în științe și tehnologie conform testului de 3,65, respective a crescut de la 13,07 la 16,66 (Figura nr. 44).

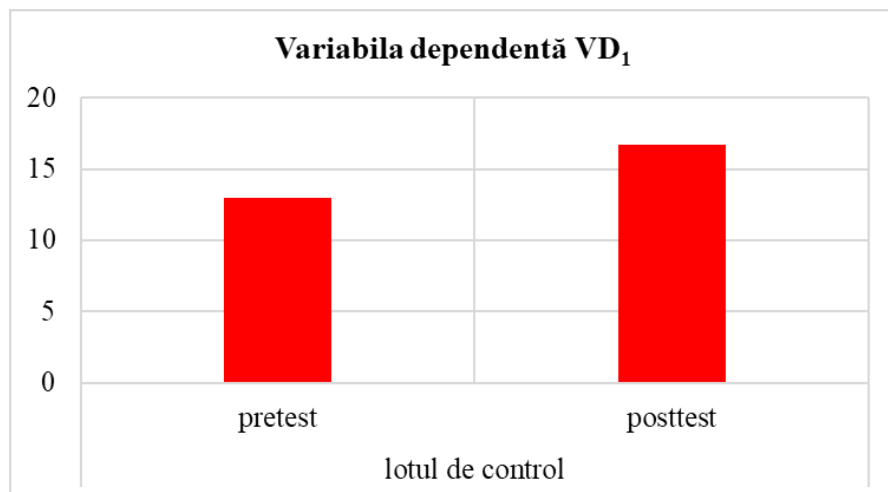


Figura nr. 44. Comparația nivelului variabilei dependente VD_1 evaluate la pretestare-posttestare, lotul de control

Evaluarea formării competenței s-a realizat cu ajutorul testului prin itemii 4, 5, 6, 7, 9, 16, 19 care au fost grupate pentru a analiza variația variabilei dependente VD_1 . Analiza valorilor înregistrate de lotul de control în etapele de pretestare-posttestare a fost realizat cu ajutorul programului SPSS26, comparația rezultatelor fiind realizată cu testul t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare de către elevii din clasele a VI-a, care nu au participat la programul de intervenție, nu există o diferență semnificativă între rezultatele (variabila dependentă VD_1) obținute la etapele de pretestare – posttestare.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare de către elevii din clasele a VI-a, care nu au participat la programul de intervenție, va exista o diferență între rezultatele (variabila dependentă VD_1) obținute la etapele de pretestare – posttestare.

Tabel nr. 38. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_1 , lotul de control

Variabile dependente	Media	N	Diferența mediei	Diferența erorii standard
VD_{CT1}	13,0133	75	5,76451	,66563
VD_{CF1}	16,6667	75	5,56857	,64300

Tabel nr. 39. Corelația rezultatului pretest, lotul de control

	N	Correlation	Sig.
VD_{CT1} & VD_{CF1}	75	,485	,000

Rezultatele pentru variabila dependentă VD_1 : diferența indicatorului media a rezultatelor itemilor (M_{CT1}), $M_{CT1} = -3,63$, (Tabel nr. 39), valoarea lui t și pragul de semnificație $t(74) = -5,5$ și pragul de semnificație $p < 0,001$ (Tabel nr. 40). Aceste rezultate indică o diferență între mediile rezultatelor itemilor, în sensul că media lotului de control după un an de studiu în școală este mult mai mare decât la aplicarea pretestului ($M_{CGE1} < M_{CGE1}$), fapt care infirmă ipoteza nulă. Analiza

datelor confirmă o dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie firești datorată lecțiilor în școală la disciplinele respective.

Tabel nr. 40. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₁, lotul de control

Variabile dependente	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Media	Diferența mediei	Diferența erorii	95% Intervalul de încredere pentru diferențe				
				Scăzut	crescut			
VD _{CT1} - VD _{CF1}	-3,65333	5,75277	,6642	-4,97693	-2,32974	-5,500	74	,000

$p = 0,000$, $t(74) = -5,500$, $M = M_{CT1} - M_{CF1} = -3,63333$

Clasa Waldorf a fost inclusă în cercetare, deoarece, așa cum am arătat anterior, activitățile didactice realizate aici prezintă multe puncte comune cu pedagogia activităților extrașcolare. În cele ce urmează, am realizat o comparație la variabila dependentă (VD₁) în cadrul lotului de control cu privire la elevii care au participat la educația Waldorf și elevii din educația formală, după un program școlar conform normativelor în vigoare.

Rezultatele sunt prezentate în Tabel nr. 41, iar analizele au fost realizate cu ajutorul testului t pentru eșantioane independente.

Tabel nr. 41. Datele lotului de control la posttest, clasă tradițională–clasa Waldorf, variabila dependentă VD₁

Variabile dependente	Clasa tradițională și clasa Waldorf	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
VD _{CT1}	clasa tradițională	57	12,9298	6,29018	,83316
	clasa Waldorf	18	13,2778	3,76994	,88858
VD _{CF1}	clasa tradițională	57	16,7895	5,92735	,78510
	clasa Waldorf	18	16,2778	4,36302	1,02837

Cele două grupe au un număr inegal de subiecți ($N_{\text{tradițională}} = 57$ și $N_{\text{Waldorf}} = 18$). Diferențele mediilor la cele două grupe nu sunt semnificative, $M_{\text{clasă tradițională}} \approx M_{\text{clasă waldorf}}$.

Tabel nr. 42. Analiza datelor variabilei dependente VD₁ cu testul t, lotul de control

VD _{CT1} variabila dep.	Testul Levene – pentru egalitatea variabilelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	6,636	,012	-,222	73	,825	-,34795	1,56865	-3,47	2,7783
Equal variances not assumed			-,286	48,6	,776	-,34795	1,21808	-2,796	2,10036
Equal variances assumed	3,655	,060	,338	73	,736	,51170	1,51466	-2,50	3,530
Equal variances not assumed			,395	38,610	,695	,51170	1,29380	-2,10	3,1295

$F = 3,655$, $p_F = 0,060$, $t(73) = 0,338$, $p = 0,736$

Deoarece testul Levene (Tabel nr. 42) nu este semnificativ statistic ($F = 3,655$), $p > 0,05$, se citesc valorile $t(73) = 0,338$, $p = 0,736$, $p > 0,05$ mai mari decât pragul teoretic de semnificație și, astfel, putem concluziona că la nivelul clasei a VI-a nu există o diferență semnificativă între cele două grupuri.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul de control referitor la formarea competenței: rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ prin metode specifice.

Școala are rolul de a-i învăța pe elevi să rezolve probleme și situații-problemă, cu care se vor confrunta mai târziu în viață. Însă viața de zi cu zi nu oferă niciodată elevului probleme care să aibă algoritmul de rezolvare între filele unei cărți. Școala trebuie să învețe elevul să înțeleagă fenomenul în complexitatea lui, să găsească date, informații, să construiască strategii, să ajungă la soluții (I. O.

Pănișoară, 2010). Școala reprezintă principalul factor care trebuie să contribuie la valorificarea creativității elevilor, la stimularea inclinațiilor lor creative și la educarea creativității. Școala trebuie să-l pună pe elev în situația de a poseda cât mai devreme abilitatea de a prelucra și de a integra cunoștințe în sisteme și structuri noi și de le a aplica în practică în mod creator (I. Cerghit, 2008).

Evaluarea dezvoltării competențelor s-a realizat prin comparația rezultatelor de la pretestare și posttestare.

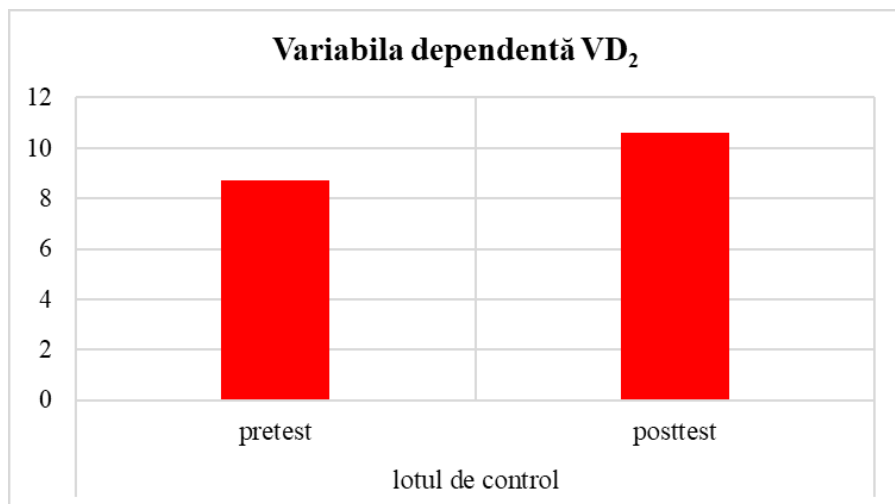


Figura nr. 45. Comparația nivelului variabilei dependente VD₂ evaluate la pretestare-posttestare, lotul de control

Rezultatele itemilor (3, 13, 14, 15, 18), care au vizat variabila dependentă VD₂ (VD_{CT2}, VD_{CF2}), obținute prin pretestarea și posttestarea elevilor din lotul de control au fost prelucrate și analizate cu ajutorul programului SPSS26. Rezultatele arată o creștere de 1,92, respectiv de la 8,7 la 10,62 (Figura nr. 42). Pentru fiecare etapă de testare, comparația rezultatelor a fost realizată cu testul t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H₀ – ipoteza de nul: în urma participării și parcurgerii programele școlare le elevii lotului de control (clasa a VI-a), nu există diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila dependentă VD₂ ($R_{V.DCT2} = R_{V.DCF2}$) la etapele de pretestare-posttestare.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma participării și parcurgerii programele școlare le elevii lotului de control (clasa a VI-a), există diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila dependentă VD_2 ($R_{CGCT2} \neq R_{CGCF2}$). la etapele de pretestare-posttestare.

Tabel nr. 43. Rezultatele testului t, media, la variabila dependentă VD_2 , pentru lotul de control

Variabile dependente	Media	N	Diferența mediei	Diferența erorii standard
VD_{CT2}	8,7067	75	4,56122	,52668
VD_{CF2}	10,6267	75	5,06651	,58503

Tabel nr. 44. Rezultatele testului t, corelația, la variabila dependentă VD_2 , pentru lotul de control

	N	Correlation	Sig.
VD_{CT2} & VD_{CF2}	75	,321	,005

Tabel nr. 45. Rezultatele testului t, la variabila dependentă VD_2 , pentru lotul de control

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe				
				Scăzut	Crescut			
VD _{CT2} - VD _{CF2} variabile dependente lot control	-1,92000	5,62514	,64953	-3,21423	-,62577	-2,956	74	,004

$p = 0,004$, $t(74) = -2,956$, $M_{CGC} = M_{CGT} - M_{GCF} = -1,92$,

Datele din cele trei tabele indică o creșterea de -2,956 la mediile itemilor respectivi (Tabel nr. 43), raportate la testul inițial. Gradul de libertate ($df = 74$) are o valoare ridicată care oferă o încredere în rezultatele obținute, indiferent dacă ele se confirmă sau nu. Pragul de semnificație $p = 0,004$ (Tabel nr. 45) confirmă ipoteza de cercetare, deoarece are o valoare mult mai mică decât 0,05, adică eroarea este mai mică decât 5%.

Valoarea sensului direcției indicatorului t , în cazul nostru valoarea testului $t(74) = -2,956$, indică faptul că diferența dintre medii este semnificativă, în sensul că media lotului de control la posttestare este semnificativ mai mare față de media de la pretestare, ceea ce înseamnă că există o creștere a valorilor, în cazul nostru o dezvoltare a variabilei dependente VD_2 . Cele trei valori ne confirmă respingerea ipotezei de nul (H_0).

Aceste rezultate indică faptul că există o dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie, care se datorează participării elevilor la programelor școlare, disciplinele Educație tehnologică și aplicații practice, Fizică. Diferența dintre medii nu este semnificativă, probabil datorită numărului mare de elevi în clasă, lipsei dotărilor, modului de realizare a activităților didactice, lipsa jocului didactic, lipsa timpului etc., specificate și de profesori în chestionarul alicat la nivelul județului Covasna (strategiile didactice aplicate nu au permis, în rândul lotului de control, o aplicare a cunoștințelor dobândite în practică).

Rezolvarea de probleme și de situații-problemă înseamnă creativitate și presupune capacități, care trebuie exersate în timp. Rezultatele obținute la lotul de control corespund rezultatelor cercetării realizate și în alte țări, unde accentul pus pe rezolvarea de probleme este mai mare, datorită abordării interdisciplinare a educației tehnologice și introducerea conceptului STEM, ce se bazează pe ideea de educare a elevilor în patru domenii: știință, tehnologii, inginerie și matematică, folosind o abordare multidisciplinară și aplicată. Educația STEM le integrează într-o paradigmă de învățare coerentă, bazată pe aplicații din lumea reală (B. M. Németh, 2010).

Comparația rezultatelor obținute de elevii claselor tradiționale și cei din pedagogia Waldorf, care au fost cuprinși în lotul de control, nu indică diferențe semnificative în cadrul variantei dependente de rezolvare de probleme sau situații-problemă, conform Tabel nr. 46.

Testul Levene (Tabel nr. 47) nu este semnificativ statistic ($F = 0,013$), $p = 0,909$, $p > 0,05$, indică faptul că nu se respinge ipoteza de nul. Valoarea p calculată a testului Levene este mai mare decât pragul teoretic de 0,05 (se citește rândul Equal variances assumed), valorile $t(73) = -1,603$, $p = 0,113$ indică faptul

că nu se poate respinge ipoteza de nul H_0 . Se poate afirma că la nivelul clasei a VI-a nu există o diferență semnificativă între cele două grupuri, clasă tradițională și clasă Waldorf, ambele făcând parte din lotul de control, în ceea ce privește capacitatea de rezolvare de probleme sau situații-problemă.

Tabel nr. 46. Rezultatele testului t, media, la variabila dependentă VD_2 pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf (parte componentă a lotului de control)

	Clasa tradițională și clasa Waldorf	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
VD_{CT2}	clasa tradițională	57	8,0877	4,42509	,58612
	clasa Waldorf	18	10,6667	4,55037	1,07253
VD_{CF2}	clasa tradițională	57	10,1053	4,96302	,65737
	clasa Waldorf	18	12,2778	5,17693	1,22022

Tabel nr. 47. Rezultatele testului t, la variabila dependentă VD_2 pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf (parte componentă a lotului de control)

VD_{CT2} variabila dependentă	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Dife- rența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	,018	,893	-2,141	73	,036	-2,57	1,20438	-4,97928	-,17862
Equal variances not assumed			-2,11	27,914	,044	-2,57	1,22224	-5,08293	-,07496
Equal variances assumed	,013	,909	-1,603	73	,113	-2,17	1,35554	-4,87409	,52907
Equal variances not assumed			-1,567	27,594	,128	-2,17	1,38602	-5,01353	,66851

$F = 0,013$, $p = 0,113$, $t(7) = -1,603$

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul de control, referitor la formarea competenței: investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile

Noile programe școlare, după care învață elevii din învățământul gimnazil, promovează în ceea ce privește disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații parctice, dar altele din ariile curriculare respective, învățarea din perspectiva investigației și au drept țintă majoră alfabetizarea științifică și tehnologică a elevilor. Cadrele didactice sunt punctele cheie în adaptarea și utilizarea eficientă a tehnicilor de predare a științelor și tehnologiei prin investigație (O. Apostu, 2015). Cercetările în domeniu indică faptul că deși profesorii din învățământul gimnazial apreciază pozitiv metoda investigației, se simt responsabili pentru transmiterea informațiilor direct prin activitatea de predare, sunt mai interesați de predarea informațiilor specifice disciplinei, a acelor informații care rezultă din teorie, prin asimilarea elementelor de bază din conținutul disciplinei (R. W. Bybee, 2010). Președintele Centrului de Evaluare și Analize Educațională (CEAE), Cristian Hatu, ne informează că aplicarea acestor tehnici se va lovi în foarte multe școli de probleme, cum ar fi gestionarea sălii de clasă, dificultăți în respectarea cerințelor Curriculumului, dificultăți în procurarea materialelor și echipamentelor, eventuale pericole care ar putea influența realizarea unor experimente cu elevii și incertitudini cu privire la eficiența metodei (<https://ceae.ro>). Sprijinul acordat pentru realizarea investigației este mai mult simulat, decât realmente aplicat. Cea mai mare barieră este tocmai percepția unei eventuale piedici. Există o confuzie legitimă în ce privește sensul investigației în sala de clasă. Există îngrijorarea cu privire la înțelegerea disciplinei de studiu, cu privire la pregătirea în mod corespunzător a copiilor pentru următorul nivel de educație.

Cercetarea sugerează adoptarea unor strategii, în care profesorii iau în studiu propria lor activitate practică sau a altor cercetători, aceasta fiind deosebit de relevantă pentru acumularea de noi cunoștințe științifice și tehnologice și pentru identificarea metodelor în vederea eficientizării învățării elevilor.

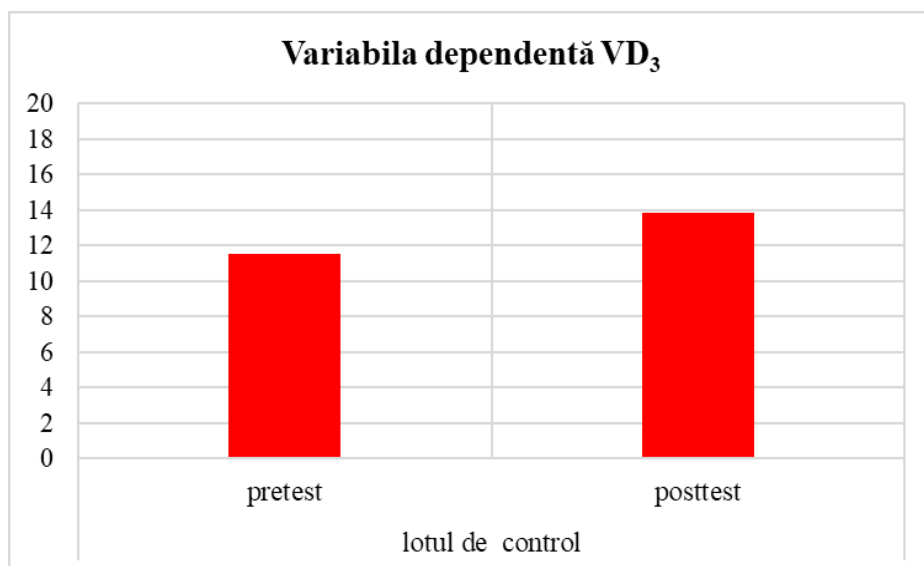


Figura nr. 46. Comparația nivelului variabilei dependente VD_3 evaluate la pretestare-posttestare, lotul de control

Aplicarea testului și prelucrarea datelor ne arată eficiența programului referitor la variabilele dependente VD_{CT3} , VD_{CF3} , care presupun formarea competenței: investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile (C_3). Demonstrarea și evaluarea formării competenței s-a realizat cu ajutorul itemilor 1, 2, 8, 10, 11, 12, 17 ai testului aplicat. Rezultatele arată o dezvoltare a competenței: investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile de la 11,56 la 13,87 (Figura nr. 46).

Pentru a măsura relația dintre variabilele menționate, am formulat două ipoteze și anume:

- H_0 – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare de către elevii din lotul de control, nu există diferență semnificative între rezultatele obținute la itemii care urmăresc variația variabilei dependente VD_3 , ($R_{VDCT3} = R_{VD CF3}$).
- H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare de către elevii din lotul de control, va exista o diferență semnificativă între cele două rezultate ale testării care confirmă variația variabilei dependente VD_3 ($R_{VDCT3} \neq R_{VD CF3}$).

Tabel nr. 48. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabila dependentă VD₃, lotul de control

Variabile dependente	Media	N	Diferența mediei	Diferența erorii standard
VD _{CT3}	11,5600	75	5,34294	,61695
VD _{CF3}	13,3867	75	5,29634	,61157

Tabel nr. 49. Datele colectate în urma aplicării testului t, corelația la comparația variabila dependentă VD₃ la lotul de control

	N	Correlation	Sig.
VD _{CT3} și VD _{CF3}	75	,417	,000

Tabel nr. 50. Datele colectate în urma aplicării testului t, media, indicatorul t, la comparația variabila dependentă VD₃, lotul de control

	Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe			
				Scăzut Crescut			
VD _{CT3} - VD _{CF3}	-1,8266	5,7430	,66315	-3,1480 -,50530	-2,755	74	,007

$p = 0,007$, $t(74) = -2,755$, $M_{VD3} = M_{VDT3} - M_{VDF3} = -1,82667$

Valoarea $p = 0,007$ (Tabel nr. 50), mai mică decât pragul de referință, 0,05, ne indică respingerea ipotezei de nul (H_0). Valoarea testului $t(74) = -2,755$ și a medie $M_{VD3} = M_{VDT3} - M_{VDF3} = -1,82667$ (Media variabila dependentă pretest – VD_T – și posttest – VD_F) confirmă, din punct de vedere statistic, respingerea ipotezei de nul (Tabel nr. 50) și se poate afirma că în urma parcurgerii programelor școlare, elevii claselor a VI-a din lotul de control s-au dezvoltat în domeniul competenței de investigație datorită programelor școlare parcurse.

Elevii care au parcurs programele școlare pe baza pedagogiei Waldorf, în care conținutul disciplinelor Fizică și Educație tehnologică nu urmărește doar însușirea acestora, ci stimulează interesul elevului pentru cunoaștere, dezvoltarea gândirii, simțirii, au fost comparați cu elevii care au parcurs anul școlar pe baza programelor școlare tradiționale.

Tabel nr. 51. Rezultatele testului t, media, la variabila dependentă VD₃ pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf

Variabile dependente.	Clasa tradițională și clasa Waldorf	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VD _{CT3}	clasa tradițională	57	10,614	4,93079	,65310
	clasa Waldorf	18	14,555	5,62790	1,32651
VD _{CF3}	clasa tradițională	57	13,087	5,39272	,71428
	clasa Waldorf	18	14,333	5,00588	1,17990

Tabel nr. 52. Rezultatele testului t, la variabila dependentă VD₃ pentru lotul de control, clasă tradițională – clasă Waldorf

VD _{CT3}	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t-pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	Dd	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	,464	,498	-2,858	73	,006	-3,9415	1,379	-6,690	-1,19253
Equal variances not assumed			-2,666	25,781	,013	-3,9415	1,47857	-6,98	-,901
Equal variances assumed	,269	,606	-,868	73	,388	-1,2456	1,43435	-4,10	1,61
Equal variances not assumed			-,903	30,50	,374	-1,2456	1,37926	-4,06	1,56

FVD_{CT3} = 0,464, p_F = 0,498, t(73) = -2,858, p = 0,006, FVD_{CF3} = 0,269, p_F = 0,606, t(73) = -0,869 p = 0,388

Rezultatele analizei, conform Tabel nr. 51, unde este prezentat numărul elevilor participanți la lotul de control, respectiv 57 din clase normale și 18 din clasa Waldorf. Testul Levene (Tabel nr. 52) (p = 0,606) ne spune că variația celor două grupe este egală. Valoarea p calculată este egală cu 0,498, respectiv 0,606, ambele ne semnificative, fiind ambele mai mari decât pragul teoretic de 0,05. Nu putem respinge

ipoteza de nul, căci nu se indică o diferență între cele două grupe. Din acest motiv (citim din rândul Equal variances assumed), testul t ne spune că cele două medii sunt diferite semnificativ, valoarea p calculată este egală cu 0,013, respectiv 0,388, care în cazul rezultatului posttestului este mai mare decât pragul teoretic de 0,05. Nu putem respinge ipoteza de nul și nu putem afirma că la dezvoltarea competențelor sus menționate elevii lotului de control cu predare Waldorf au avut o dezvoltare mai însemnată decât elevii cu învățare în clase tradiționale.

Între cele două momente ale pretestării și al posttestării s-au produs mai multe modificări la nivelul elevilor. Lotul experimental a parcurs, pe lângă disciplinele obligatorii din gimnaziu, clasa a VI-a: Fizică, Educație tehnologică și aplicații practice, care ne-au interesat direct în cercetarea noastră, și programul de intervenție „Știință și tehnologie în viață Ta”. Elevii lotului de control din clasele normale și cei din clasa Waldorf au parcurs numai disciplinele obligatorii în școală, fără intervenția variabilei independente. Am cooptat în lotul de control și o clasă Waldorf deoarece pedagogia lor este mai apropiată ca stil de pedagogia activității extrașcolare.

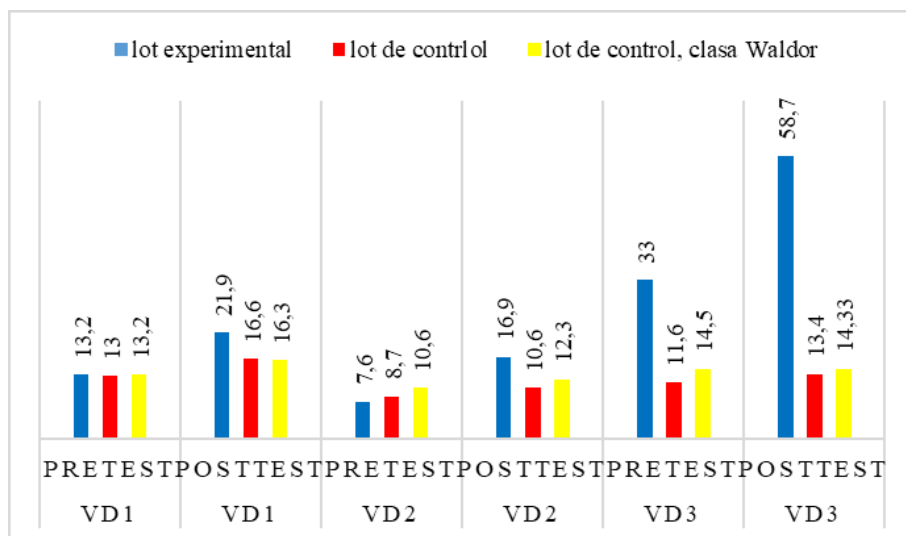


Figura nr. 47. Comparația rezultatelor privind variabilele dependente VD₁₋₃, lotul experimental – lotul de control (inclusiv clasa Waldorf)

Totuși, conform investigației (Figura nr. 47) rezultatele medii privind variabilele dependente VD_{1-3} nu au arătat diferențe semnificative între elevii claselor normale și cei din clasa Waldorf. Deși pedagogia Waldorf pune educația în legătură cu viața și nu cu acumularea abstractă de cunoștințe, exact ceea ce am utilizat și în cadrul programului de intervenție, nu am observat la nivelul clasei a VI-a mari schimbări în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul de control

Vom analiza în continuare rezultatele finale de la teste (R_{CPRET} , R_{CTF}) obținute de elevii lotului de control la cele două testare, pretestare, respectiv posttestare.

Pentru a considera că diferența statistică între cele două rezultate se datorează în primul rând parcurgerii programelor școlare și nu variabilei independente „Știință și tehnologie în viața Ta”, vom utiliza datele obținute prin aplicarea testului t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare de către elevii din lotul de control, nu există diferență semnificativă între rezultatele pretest și posttest ($R_{CPRET} = R_{CTF}$).

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare, de către elevii din lotul de control, va exista o diferență semnificativă între cele două rezultate ale testării ($R_{CPRET} \neq R_{CTF}$) în etapele de pretestare-posttestare.

Tabel nr. 53. Comparația rezultatele finale de la pretest și posttest (R_{CPRET} , R_{CTF}), lotul de control

	Media	N	Diferența mediei	Diferența erorii standard
Rezultat T_{I1} – pretest	33,28	75	11,052	1,276
Rezultat T_{F2} – posttest	40,72	75	11,979	1,383

Tabel nr. 54. Corelația rezultatului pretest și posttest (R_{CPRET} , R_{CTF}), lotul de control

	N	Correlation	Sig.
Rezultat T_{I1} și rezultat T_{F2}	75	,692	,000

Tabel nr. 55. Datele colectate în urma aplicării testului t la comparația rezultatelor pretest și posttest (R_{CPRET} , R_{CTF}), lotul de control

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe				
				Scăzut	Crescut			
Rezultat T _{I1} - rezultat T _{F2} pretest posttest	-7,440	9,078	1,04	-9,52	-5,35	-7,09	74	,000

$p = 0,000$, $t(74) = -7,079$, $M = M_{RCPRET} - M_{RCTF} = -7,440$,

Analiza datelor din cele trei tabele (Tabelele nr. 53, 54, 55) indică existența unei diferențe între media loturilor de control la cele două testare $M = -7,707$ (Tabel nr. 54). Pragul de semnificație $p < 0,001$, valoarea sensului direcției indicatorului t este negativ în cazul nostru valoarea testului $t(74) = -7,098$ (Tabel nr. 55). Acest rezultat indică faptul că diferența dintre medii este semnificativă, în sensul că media rezultatului final (posttest) este mai mare semnificativ ca media rezultatului pretestului. Valorile parametrilor statistice indică respingerea ipotezei de nul și se poate afirma că elevii care au învățat constant au avut rezultate mai mari la testul final (posttest), fapt confirmat și de analizele statistice ale celor trei rezultate ale comparației competențelor în științe și tehnologie.

Comparația rezultatelor loturilor experimental și de control

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul experimental și cel de control, referitor la formarea competenței: Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora.

Pentru a facilita transferul a ceea ce se învață la școală în viața de zi cu zi, se încearcă organizarea învățării elevilor prin centrarea pe dezvoltarea de competențe, considerate a fi esențiale pentru succesul acestui proces. Cercetările privind contribuția diferitelor discipline la dezvoltarea de competențe cheie în învățământul preuniversitar românesc pun în evidență faptul că aceste competențe sunt prezente în programele școlare în diverse grade. Totuși, de la prezența lor în documente,

cum sunt programele școlare, până la formarea lor prin activitățile din clasă este un drum lung. Un rol important îl au Palatele și Cluburile Copiilor, în a sprijini școala, prin activități puternic corelate cu opțiunile, posibilitățile și așteptările elevilor, de unde rezultă și marea lor flexibilitate (S. Cristea 2010).

Analiza comparativă a valorilor înregistrate la lotul experimental și lotul de control în etapele de pretestare-posttestare, pentru variabila dependentă VD_1 care conține rezultatele testului la lotul experimental și cel de control cu itemii 4, 5, 6, 7, 9, 16, 19 atașat variabile, pentru fiecare etapă de testare, comparația rezultatelor a fost realizată cu testul t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma aplicării variabilei independente, a programului de intervenție la lotul experimental nu există diferență între rezultatele obținute în etapele de pretestare-posstetare față de lotul de control, care nu a beneficiat de programul de dezvoltare extrașcolară.

H_1 – poteza de cercetare: în urma aplicării variabilei independente, a programului de intervenție la lotul experimental, vor exista diferențe semnificative între rezultatele obținute în etapele de pretestare-posstetare față de lotul de control; elevii lotului experimental vor avea rezultate mai mari la variabila dependentă VD_1 .

Analiza comparativă realizată cu testul Levene și testul t pentru eșantioane independente. Ambele teste prin indicatorii săi (Tabel nr. 57) $F = 2,037$, $t(148) = 0,810$, $p = 0,419$ mai mare decât pragul teoretic de semnificație de 0,05 indică un decalaj al mediei $M = 0,82667$ spre lotul de control (Tabel nr. 56). Lotul experimental a pornit cu un dezavantaj de -0,82667, față de media lotului de control. Nivelul de cunoștințe și nivelul dezvoltării competențelor în domeniul științei și tehnologiei sunt diferite de la elev la elev deși elevii la școală au parcurs aceeași programe școlare. Diferențele rezultă, în opinia mea, din strategia didactică folosită, care i-a motivat sau nu pe elevi să manifeste interes pentru activitatea respectivă, dacă implicarea elevului este maximă, responsabilizându-l față de situația, pe care o are de realizat și oferindu-i încredere mai mare în forțele proprii.

Tabel nr. 56. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₁, lotul experimental și lotul de control

	lot grupe	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VD _{CT1}	lot experimental	75	13,8400	6,70224	,77391
	lot de control	75	13,0133	5,76451	,66563
VD _{CF1}	lot experimental	75	21,9600	4,56911	,52760
	lot control	75	16,6667	5,56857	,64300

Tabel nr. 57. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₁, lotul experimental și lotul de control

Variabila dependentă VD _{CT1}	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	2,037	,156	,810	148	,419	,82667	1,02078	-1,1905	2,84386
Equal variances not assumed			,810	144,761	,419	,82667	1,02078	-1,1908	2,84423
Equal variances assumed	3,534	,062	6,364	148	,000	5,29333	,83175	3,64969	6,93698
Equal variances not assumed			6,364	142,563	,000	5,29333	,83175	3,64917	6,93749

$F = 3,534$, $p_F = 0,062$, $t(148) = 6,364$, $p = 0,000$

Analiza comparativă a rezultatelor posttestului la variabila dependentă VD₁, după parcurgerea programelor școlare și a programului de intervenție de către lotul experimental, arată o dezvoltare mai semnificativă a competenței (C₁) – realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente

și valorificarea acestora. Variabilele dependente VD_{1T} și VD_{2F} sunt reprezentate cu itemii 4, 5, 6, 7, 9, 16, 19 de la pretest și posttest. Lotul experimental, conform Figura nr. 48 și lotul de control pornesc de la nivele de dezvoltare a variabilei dependente VD_1 relativ asemănătoare, 13,84 lotul experimental și 13,01 lotul de control. După aplicarea programului de intervenție, la lotul experimental se poate observa că diferența între rezultatele pretestului și cele ale posttestului este semnificativă și anume 8,12 față de lotul de control cu 3,65.

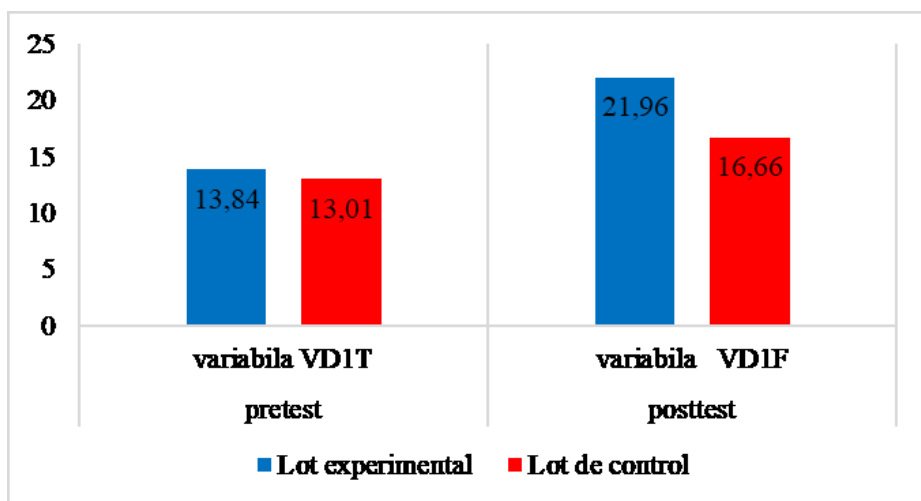


Figura nr. 48. Comparația rezultatelor pentru variabila dependentă VD_1 , lotul experimental și lotul de control

Deoarece la rezultatele posttestului testul Levene este nesemnificativ ($F = 3,534$, $p = 0,156$, $p > 0,05$), se vor citi datele din prima linie (VD_{CF1}). Astfel, rezultatul obținut este $t(148) = 6,364$, $p = 0,000$ mai mic decât pragul teoretic de 0,05, astfel se poate respinge ipoteza de nul și se poate afirma că elevii care au participat la programul de intervenție (activitățile extrașcolare tehnico-științifice) și-au dezvoltat mai bine competențele: realizarea unor transferuri și integrarea cunoștințelor și a metodelor de lucru specifice activității tehnico-științifice în scopul aplicării lor în științele naturii și în tehnologii.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul experimental și lotul de control, referitor la formarea competenței: rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice

Se poate afirma că rezolvarea de probleme se produce ori de câte ori ne confruntăm cu o barieră, obstacol sau provocare, atunci când vrem să îndeplinim un obiectiv. Cunoștințele sunt foarte importante pentru rezolvarea problemelor, informațiile reprezentând fundamentul care ne conduce spre succes. Tehnologia, unele jocuri pe calculator, matematica, le pot da elevilor posibilitatea să exerseze înțelegerea unei probleme, găsirea și organizarea informațiilor necesare, elaborarea unui plan de acțiune (R. Wegerif, 2002). Activitățile extrașcolare pot îmbunătăți capacitățile elevilor de rezolvare a problemelor prin activități în care ei să se concentreze pe procese, mai degrabă decât pe rezultate. Ellen Langer arată că atunci când se gândesc la rezultate, elevii devin inhibați în rezolvarea problemelor. Activitățile extrașcolare au o orientare pe proces: „Cum pot să fac asta?” în loc de „Pot să fac asta?” și îi ajută pe elevi să gândească la diferite modalități, în care o problemă poate fi rezolvată, în loc să se concentreze pe multe posibilități de eșec (E. Langer, 1989).

Analiza comparativă a valorilor înregistrate la lotul experimental și la lotul de control, în etapele de pretestare-posttestare, pentru variabila dependentă VD_2 care conține rezultatele lotului experimental și lotului de control, la itemii 3, 13, 14, 15, 18 în fiecare etapă de testare, a fost realizată cu testul t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma aplicării variabilei independente, a programului de intervenție la lotul experimental nu există diferențe între rezultatele obținute la etapele de pretestare-posttestare la lotul experimental față de lotul de control, care nu au beneficiat de programul de dezvoltare extrașcolară.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma aplicării programului de intervenție la lotul experimental, vor exista diferențe între cele două rezultate ale testării; elevii lotului experimental vor avea rezultate mai mari la variabila dependentă VD_2 decât cei din lotul de control.

Tabel nr. 58. Datele, media rezultatelor colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₂, lotul experimental și lotul de control

	Lot grupe	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
VD _{CT2}	Lot experimental	75	7,5733	5,64052	,65131
	Lot control	75	8,7067	4,56122	,52668
VD _{CF2}	Lot experimental	75	16,906	3,63606	,41986
	Lot control	75	10,626	5,06651	,58503

Tabel nr. 59. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₂, lotul experimental și lotul de control

Variabila VD _{CT2}	Testul Levene pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	3,972	,048	-1,353	148	,178	-1,13	,83762	-2,78857	,52190
Equal variances not assumed			-1,353	141,792	,178	-1,13	,83762	-2,78916	,52250
Equal variances assumed	13,11	,000	8,721	148	,000	6,280	,7201	4,857	7,70300
Equal variances not assumed			8,721	134,245	,000	6,28000	,72010	4,85580	7,70420

$F_{VD_{CF2}} = 13,111$, $p_F = 0,000$, $t(134,245) = 8,721$, $p = 0,000$

Primul tabel (Tabel nr. 59), în care au fost comparate mediile loturilor experimentale cu cele de control, ne arată că elevii lotului experimental pornesc cu un deficit de -1,1334. În urma aplicării programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, elevii lotului experimental au obținut o mediede

$M_E = 9,3314$ față de elevii lotului de control, care au avut $M_C = 1,92$ de. Efectiv, elevii lotului experimental au înregistrat o dezvoltare cu 10,4648 mai mult față de elevii lotului de control.

Din Tabel nr. 59, vom analiza rezultatele finale ale posttestului, pentru varianța dependentă VD_2 .

Deoarece testul Levene este semnificativ statistic ($F = 13,111$), $p = 0,000$ mai mic decât pragul teoretic de semnificație, se citește testul t pentru eșantioane independente din cea de-a doua linie a tabelului. Astfel, rezultatul obținut este $t(134,245) = 8,721$, $p < 0,05$ ($p = 0,000$) și ne permite să acceptăm ipoteza de cercetare și să afirmăm că elevii lotului experimental au beneficiat de un plus de cunoștințe, pe care le-au putut transforma în formarea competenței de rezolvare a situațiilor-problemă.

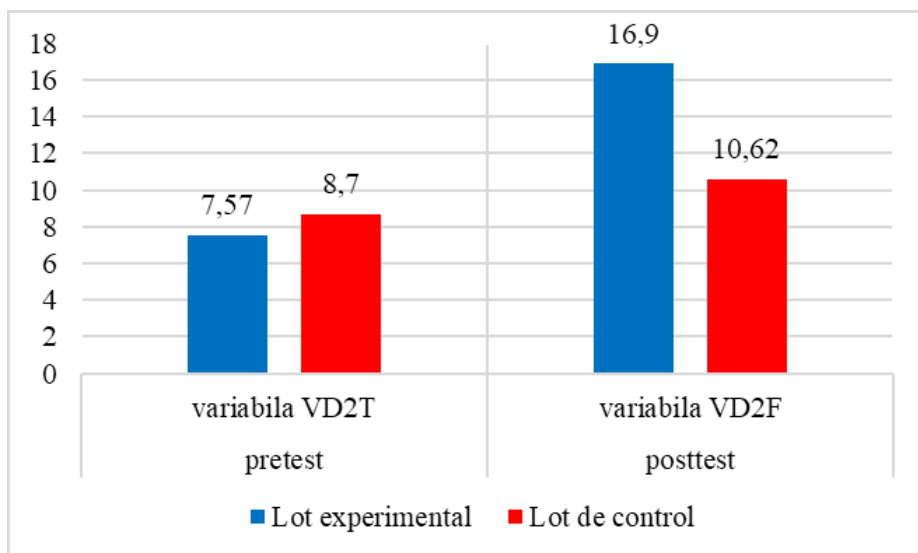


Figura nr. 49. Comparația rezultatelor pentru variabila dependentă VD_2 , lotul experimental și lotul de control

Variabilele VD_{2T} și VD_{2F} (T – pretest, F – posttest) conține rezultatele itemurilor 3, 13, 14, 15, 18 și reprezintă competența generală (C_2). Lotul experimental conform Figura nr. 49 și lotul de control pornesc de la nivele de dezvoltare a competenței VD_2 relativ asemănătoare, 7,57 lotul experimental și 8,7 lotul de

control. După aplicarea programului de intervenție la lotul experimental se poate observa că între rezultatele pretestului și a posttestului există o variație semnificativă și anume 9,33 față de lotul de control cu 1,92. Se poate afirma că diferențele rezultatelor sunt semnificative la lotul experimental și se datorează variabile independente, programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”.

Datele sunt confirmate și de studiile realizate la nivel național și internațional, în sensul că elevii care participă la activități extrașcolare, extracurriculare, au rezultate mult mai bune în rezolvarea de probleme și situații-problemă, obțin rezultate bune și foarte bune la concursuri și olimpiade, pot să folosească mult mai elocvent cunoștințele teoretice în viața de zi cu zi (M. Makádi, G. Horváth, B. P. Farkas, 2013). Alte studii remarcă importanța activităților extrașcolare și ne informează că utilizarea în procesele educative a metodelor active, cu accent pe participarea intelectuală intensă a elevilor: IBL (Inquiry Based Learning), ERR (Evocare, Realizarea sensului, Reflexie) și STEM îi aduc pe elevi la un nivel mai ridicat de cunoștințe și le dezvoltă competențele în științe și tehnologie (dar nu numai) (A. M. Baldea, M. Garabet, V. Prisacariu, 2017).

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul experimental și de lotul de control, referitor la formarea competenței: investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile

Științele naturii, tehnologia, activitățile cercurilor tehnico-științifice îi ajută pe elevi să vadă că avem instrumentele de a înțelege realitatea din jurul nostru. Elevul învață prin investigație, atunci când se află în fața unei probleme, când studiază cu atenție datele și relațiile cauzale, reușind să găsească cea mai bună soluție. După câteva săptămâni în care învață în acest stil, elevii devin conștienți de puterea propriei lor minți. Metoda investigației îi ajută pe elevi să învețe să își pună întrebări referitoare la diferitele fenomene, să caute explicații, să identifice relațiile dintre cauză și efect și să își dezvolte mecanismele de gândire.

Aplicarea testului și prelucrarea datelor ne arată eficiența programului de dezvoltare aplicată la lotul experimental. În continuare vom interpreta datele

obținute referitor la variabilele dependente VD_{CT3} , VD_{CF3} (pretest-posttest), care măsoară formarea competenței generale: investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științific simple, perceptibile. Demonstrarea și evaluarea formării competenței s-a realizat cu ajutorul itemilor 1, 2, 8, 10, 11, 12, 17 ai testului aplicat.

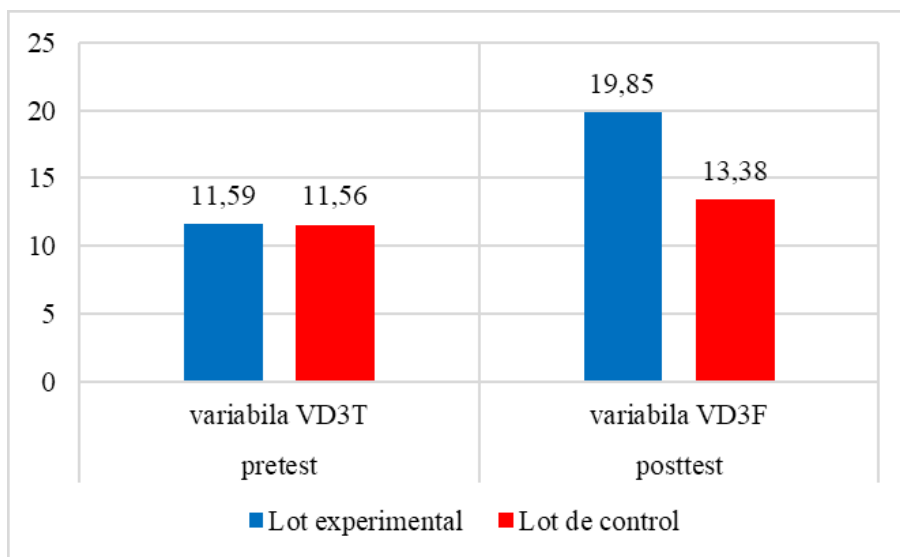


Figura nr. 50. Comparația rezultatelor pentru variabila dependentă VD_3 , lotul experimental și lotul de control

Variabilele VD_{3T} și VD_{3F} sunt vizate de rezultatele itemilor 1, 2, 8, 10, 11, 12, 17 și reprezintă variabila dependentă VD_3 la etapele pretest-posttest. Conform Figura nr. 50, lotul experimental și lotul de control pornesc de la nivele de dezvoltare a competenței VD_3 asemănătoare și anume 11,5. După aplicarea programului de intervenție la lotul experimental se poate observa că între rezultatele pretestului și a posttestului există o variație semnificativă și anume 8,26 față de lotul de control cu 1,82. Se poate afirma că diferențele rezultatelor sunt semnificative la lotul experimental și se datorează variabilei independente (programul de intervenție).

Pentru a măsura relația dintre variabilele menționate am formulat două ipoteze și anume:

H_0 – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare (lotul de control și lotul experimental) și a aplicării programului de intervenție la lotul experimental nu există diferență semnificative între rezultatele obținute privind variabila dependentă VD_3 ($VD_{EF3} = VD_{CF3}$) între lotul experimental și de control.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare (lotul de control și lotul experimental) și a aplicării programului de intervenție la lotul experimental va exista o diferență semnificativă între rezultatele privind variabila dependentă VD_3 ($VD_{EF3} \neq VD_{CF3}$) între lotul experimental și de control.

Tabel nr. 60. Datele, media rezultatelor, colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD_3 , lotul experimental și lotul de control

	Lot grupe	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
VD_{CT3}	Lot experimental	75	11,586	4,94591	,57110
	Lot control	75	11,560	5,34294	,61695
VD_{CF3}	Lot experimental	75	19,840	4,86310	,56154
	Lot control	75	13,386	5,29634	,61157

Elevii lotului experimental, conform analizei datelor din Tabel nr. 60, au avut o creștere a mediei rezultatelor pentru variabila dependentă VD_3 de 6,453 față de elevii lotului de control.

Testul Levene (Tabel nr. 61) este nesemnificativ ($F = 0,383$, $p = 0,537$ – am greși în 53,7% din cazuri dacă am respinge ipoteza de nul care afirmă că variațiile sunt egale). Deci, variațiile celor două loturi sunt egale și vom extrage rezultatele din primul rând (Equal variances assumed). Rezultatele obținute $t(148) = 7,773$, $p = 0,000$, valoarea lui p mai mică decât pragul teoretic de semnificație, sunt semnificative și pe baza analizei de comparație a rezultatelor statistice, se poate afirma că elevii care au urmat programul de intervenție în Palatul și Cluburile Copiilor au avut rezultate mult mai bune în ceea ce privește competențe de investigație științifică, deci se poate susține ipoteza de cercetare.

Analiza diferențelor rezultatelor de la posttest și pretest prezentate și în Figura nr. 50 și Tabel nr. 61, în care se poate observa că variabilele dependente:

capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile însemnând: explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple; capacitatea de folosire a unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale; capacitatea de formulare a unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor tehnico-științifice; capacitatea de interpretare a efectelor dezvoltării tehnologiei și conștientizarea consecințelor pe care le poate avea exploatarea neadecvată privind protecția mediului, formează dezvoltarea competenței în științe și tehnologie (C₃), se formează mai semnificativ la elevii care participă la activități extrașcolare științifico-tehnice (8,12) față de elevii care parcurg numai programele școlare și, în cel mai bun caz, activități extracurriculare (3,65).

Tabel nr. 61. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația variabilei dependente VD₃, lotul experimental și lotul de control

VD _{CT3}	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	,005	,944	,032	148	,975	,02667	,84071	-1,634	1,6880
Equal variances not assumed			,032	147,126	,975	,02667	,84071	-1,634	1,6880
Equal variances assumed	,383	,537	7,77	148	,000	6,4533	,83027	4,8126	8,0940
Equal variances not assumed			7,773	146,935	,000	6,45333	,83027	4,81252	8,09414

F = 0,383, p_F = 0,537, t(148) = 7,773, p = 0,000

Ca o sinteză, în continuare vom realiza comparația variațiilor celor trei variabile dependente la cele două loturi pentru a avea o percepție mai clară asupra importanței programului de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”.

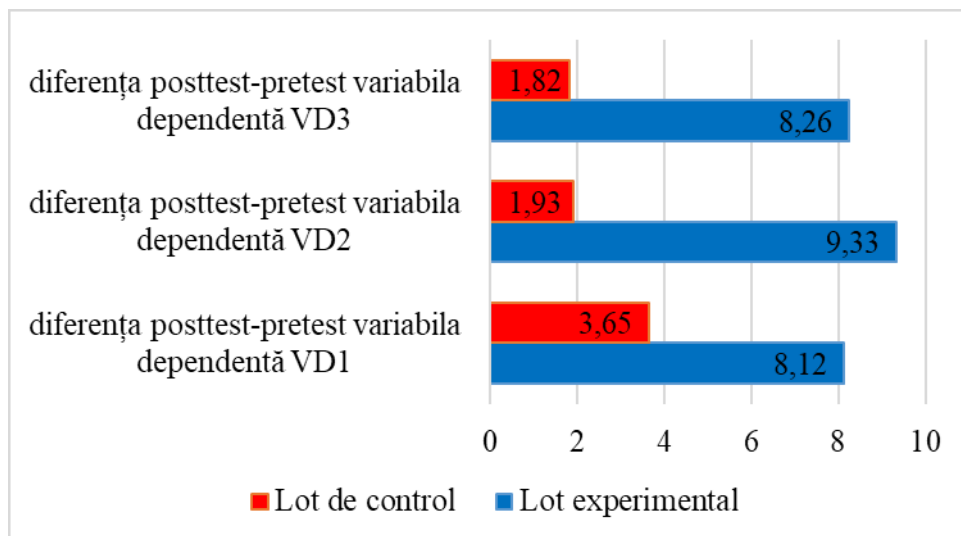


Figura nr. 51. Comparația rezultate variabilelor dependente VD₁₋₃, lotul experimental și lotul de control

Se pot observa, cu ajutorul Figura nr. 51, diferențele rezultate în urma aplicării programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, activități care au fost complementare educației formale și au contribuit la dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie.

Rezultatele sunt cât se poate reale, deoarece programele școlare pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice (clasa a VI-a) au fost introduse din anul școlar 2017–2018, programe care au vizat competențele de investigație științifică, care au un rol determinant în educația tehnologică a elevilor. Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” a venit cu activități complementare, care ajută la formarea competențelor de investigație a unor fenomene, de interpretare a unor date, de rezolvare de probleme și situații de probleme, adică acele competențe care vor fi necesare în scopul integrării socio-profesionale a elevului în viața de zi cu zi.

Analiza comparativă a rezultatelor obținute la pretestare-posttestare de lotul experimental și de lotul de control

Vom analiza în continuare rezultatele (R_{ETF} , R_{CTF}) obținute de elevii lotului experimental și ai lotului de control la cele două testări: pretestare, respectiv posttestare. Pentru compararea rezultatelor vom analiza și rezultatele pretestului la ambele loturi.

Rezultatele finale (Figura nr. 52) oglindesc cunoștințele teoretice și practice, precum și competențele științifico-tehnice ale elevilor din cele două loturi. Ceea ce diferă și, probabil, influențează rezultatele elevilor sunt materialele, echipamentele, metodele folosite, dar și nivelul de cunoștințe al elevilor.

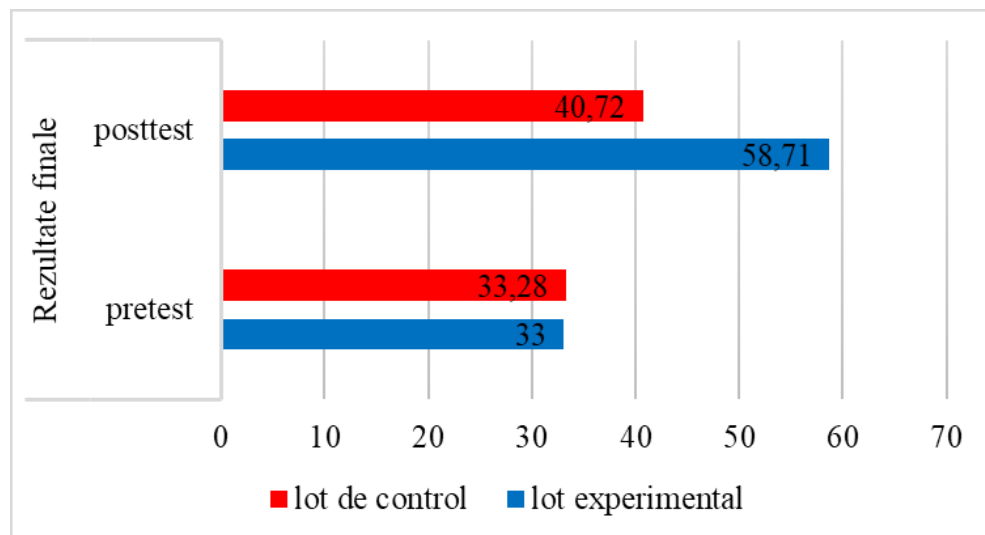


Figura nr. 52. Comparația rezultatelor elevilor, lotul experimental și lotul de control

Pentru a considera că diferența statistică între cele două rezultate se datorează în primul rând variabilei independente (programul „Știință și tehnologie în viața Ta”), dar și programelor școlare, vom utiliza datele obținute prin aplicarea testului t pentru eșantioane independente, pentru care am formulat ipotezele:

H_0 – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare (lotul de control și lotul experimental) și a programului de intervenție „Știință și tehnologie în

viața Ta” de către elevii lotului experimental, nu există o diferență semnificativă între rezultatele la teste ($R_{ETF} \approx R_{CTF}$), în etapele de pretestare-posttestare, lotul experimental și lotul de control.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare (lotul de control și lotul experimental) și a programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” de către elevii lotului experimental, va exista o diferență semnificativă între rezultatele la teste ($R_{ETF} \neq R_{CTF}$) aplicate lotului experimental și lotului de control.

Tabel nr. 62. Comparația rezultatelor finale de la posttest (R_{ETF} , R_{CTF}), lotul experimental și lotul de control

	Lot grupe	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
rezultat R_{ETF}	Lot experimental	75	33,00	13,987	1,615
	Lot control	75	33,28	11,052	1,276
rezultat R_{CTF}	Lot experimental	75	58,71	9,712	1,121
	Lot control	75	40,72	11,979	1,383

Rezultatele statistice al testului t pentru eșantioane independente arată o creștere semnificativă a mediei rezultatelor posttestului pentru lotul experimental. Diferența de medie $M = M_{RETf} - M_{RCTf} = 17,987$, rezultat obținut de lotul experimental față de lotul de control la posttest (Tabel nr. 62).

Deoarece testul Levene este semnificativ (Tabel nr. 63) ($F = 4,158$, $p = 0,043$), p mai mic decât semnificația teoretică de 0,05, variantele celor două loturi sunt diferite și se poate respinge ipoteza de nul. Din rezultatul testului Levene vom extrage rezultatele testului t și semnificația din rândul Equal Variances Not Assumed cu valorile $t(141,930) = 10,101$, $p = 0,000$ indică respingerea ipotezei de nul, pentru că pragul de semnificație este zero, ceea ce indică faptul că în experimentul pedagogic creșterea mediei rezultatelor de la posttest s-a datorat în primul rând variabilei independente (programul „Știință și tehnologie în viața Ta”).

Tabel nr. 63. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor finale de la posttest (R_{ETF} , R_{CTF}), lotul experimental și lotul de control

Rezultat R_{ETF} pretest	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	3,713	,056	-,136	148	,892	-,280	2,058	-4,348	3,788
Equal variances not assumed			-,136	140,486	,892	-,280	2,058	-4,350	3,790
Equal variances assumed	4,158	,043	10,101	148	,000	17,987	1,781	14,468	21,506
Equal variances not assumed			10,101	141,930	,000	17,987	1,781	14,467	21,507

$F = 4,158$, $p_F = 0,043$, $t(141,930) = 10,101$, $p = 0,000$

Analiza comparativă a rezultatelor evaluărilor naționale la matematică și științele ale naturii pentru clasele a VI-a, lotul experimental și lotul de control

Elevii claselor a VI-a susțin anual evaluarea competențelor fundamentale dobândite în ciclul inferior al gimnaziului (clasele V–VI). Conform Legii Educației Naționale nr. 1/2011, cu modificările și completările ulterioare, rezultatele ENVI au ca scop elaborarea planurilor individualizate de învățare ale elevilor.

Elevii lotului experimental au parcurs un program de activități extrașcolare (programul de intervenție), care a urmărit dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie (competențe specifice). Educația extrașcolară tehnico-științifică permite o asimilare sistematizată a cunoștințelor și facilitează dezvoltarea unor capacități, a unor priceperi și deprinderi, a unor aptitudini și atitudini necesare pentru inserția

individului în societate. Activitățile respective au complementare disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, dar și Biologie și Matematică, în vederea dezvoltării competențelor respective.

Evaluările naționale la matematică și științele ale naturii pentru clasa a VI-a vizează cele 6 competențe, competențe regăsite parțial și în programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”:

- C₁ – Identificarea unor date, concepte, relații specifice matematicii și/sau științelor într-un context transdisciplinar;
- C₂ – Prelucrarea unor date de tip cantitativ, calitativ, structural, specifice matematicii și/sau științelor naturii, cuprinse în diverse surse informaționale;
- C₃ – Utilizarea conceptelor, algoritmilor și procedurilor specifice matematicii și/sau științelor naturii, pentru a caracteriza local sau global o situație concretă;
- C₄ – Exprimarea în limbajul specific matematicii și/sau științelor naturii a caracteristicilor cantitative sau calitative ale unei situații concrete ;
- C₅ – Analizarea caracteristicilor unor relații, fenomene sau procese specifice matematicii și/sau științelor naturii, pornind de la situații reale sau ipotetice;
- C₆ – Interpretarea unor situații-problemă specifice matematicii și/sau științelor naturii, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii.

Analizele efectuate în cadrul Raportului Național ENVI 2019, la nivel de itemi, evidențiază procentele de elevi și la nivel de județ, cărora le-au fost atribuite, pentru răspunsul dat la fiecare item, unul dintre codurile corespunzătoare (Anexa nr. 9). Datele referitoare la acest aspect, procentajele medii de rezolvare a cerințelor fiecărei competențe sunt prezentate cu ajutorul Figurii nr. 53.

Pe baza codurilor alocate răspunsurilor la itemii din testele administrate în 2019, în cadrul Evaluărilor naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii, a fost calculat un scor corespunzător nivelului de preformață demonstrat în cadrul acestor teste. La nivel național, valoarea mediei a fost de 500, la nivelul județului Covasna scorul mediu în mediul rural a fost de 481, scorul mediu în urban a fost de 505, iar scorul mediu la nivel de județ a fost de 494. Elevii lotului experimental au obținut un scor de 490, iar elevii lotului de control unul de 394. Pe baza Figura nr. 53, se poate observa că lotul de control se situează

la toate competențele la nivelul mediu județean, iar elevii lotului experimental au avut rezultate mai bune la toate competențele. În ceea ce privește ultimele două competențe, respectiv analizarea caracteristicilor unor relații, fenomene sau procese specifice matematicii și/sau științelor, pornind de la situații reale sau ipotetice (C_5) și interpretarea unor situații-problemă specifice matematicii și/sau științelor prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii (C_6), elevii lotului experimental au avut un plus de 20%, respectiv 29% față media pe țară de 10%, respectiv 17%. La celelalte competențe au avut rezultate peste nivelul național.

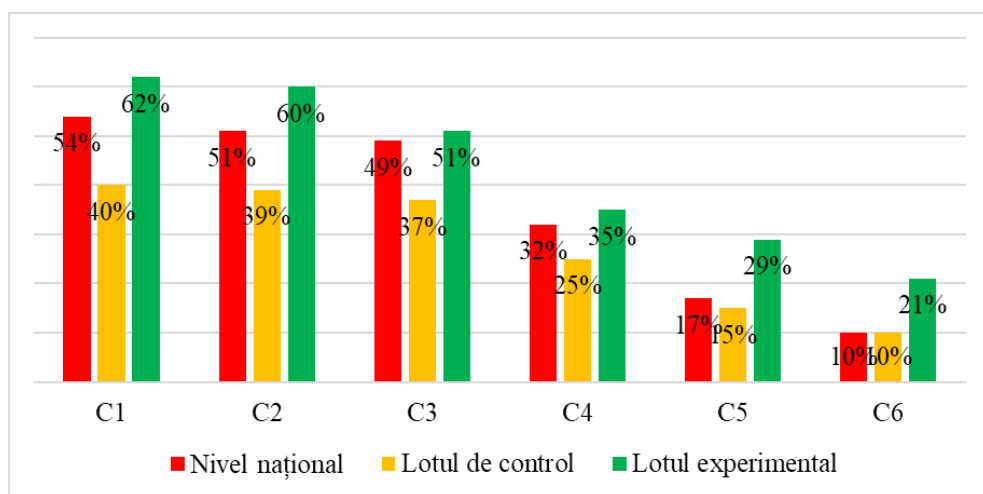


Figura nr. 53. Comparația rezultatelor lotului experimental și ale celui de control cu rezultatele naționale la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii (an școlar 2018–2019)

Pentru evaluarea statistică a datelor, în scopul evidențierii rolului formativ al activităților extrașcolare, vom formula două ipoteze:

H_0 -ipoteza de nul: elevii lotului experimental și elevii lotului de control obțin rezultate asemănătoare la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii,

H_1 -ipoteza de cercetare: elevii lotului experimental obțin rezultate mai bune la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii, decât elevii lotului de control.

Tabel nr. 64. Datele obținute la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii, elevii lotului experimental și elevii lotului de control

	Lot grupe	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
ENVI	Lot experimental	75	490,0000	28,47474	3,28798
	Lot control	75	393,4667	60,63835	7,00191

Tabel nr. 65. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor obținute la Evaluările naționale la finalul clasei a VI-a, proba de Matematică și științele naturii, de către elevii lotului experimental și elevii lotului de control

ENVI Evaluare Națională	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	20,463	,000	12,479	148	,000	96,53333	7,73548	81,24708	111,81958
Equal variances not assumed			12,479	105,122	,000	96,53333	7,73548	81,19552	111,87115

$F = 20,463$, $p = 0,000$, $t(105,121) = 12,479$

Testul Levene (Tabel nr. 65) este semnificativ ($F = 20,463$, $p = 0,000$). Rezultatele testului Levene indică respingerea ipotezei de nul ($p = 0,000$). Concluzia este că rezultatele celor două loturi sunt diferite. Vom extrage nota t și semnificația de pe rândul Equal variances not assumed. Valoarea lui t și semnificația $t(105,121) = 12,479$, $p < 0.05$ (mai mic decât pragul teoretic de semnificație) arată că se poate respinge ipoteza de nul, deci putem afirma că elevii lotului experimental au obținut rezultate mai bune cu 93,533 față de media elevilor din lotul de control (Tabel nr. 64).

IV.3. Rezultatele cercetării obținute în etapa retestării

Retestul este important pentru a urmări gradul de asimilare, consolidare, păstrare pe termen mai lung a cunoștințelor și competențelor, la cele două loturi de subiecți. Activitățile extrașcolare au fost în așa fel organizate, încât elevii să cerceteze mai în profunzime o problemă cu care se confruntă, care generează idei, căutări, investigații, aplicații. Munca lor se continuă și pe siteuri, prin email, pe blogul profesorului sau în activități realizate cu părinții.

Studii naționale și internaționale arată că în timpul vacanței mari, elevii pierd o parte semnificativă din cunoștințele acumulate pe parcursul anului școlar. Uitarea este un fenomen natural și face parte din procesul educațional. Un rol important îl au taberele tematice, concursurile, părinții. Vacanța este pentru a se odihni, dar pentru un alt tip de învățare, cum ar fi lecții în natură sau jocuri educaționale, care consolidează ceea ce au învățat la școală, ceea ce reduce nivelul de pierdere din cunoștințele acumulate (T. Ionescu, 2014).

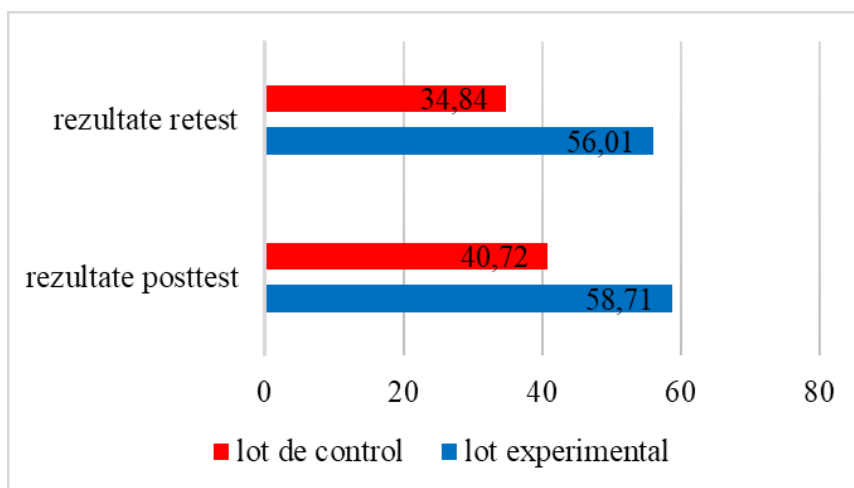


Figura nr. 54. Comparația rezultatelor posttest-retest la lotul experimental și lotul de control, în etapa retest

Figura nr. 54 ne arată că achizițiile dobândite în cadrul activităților extrașcolare (programul de intervenție), bazate pe curiozitate, dorința de a observa și explica, de a experimenta, de a construi, a explora și a descoperi, de a crea, au fost mai

durabile în cazul elevilor din lotul experimental. Ei au avut ocazia să investigheze, să cerceteze, să găsească singuri cunoștințe, să elaboreze singuri soluții la probleme, să prelucreze cunoștințele, să le sistematizeze, punând accent pe învățarea prin acțiune. Acest fapt s-a materializat și prin rezultatele posttestului. Elevii lotului experimental au obținut rezultate mai bune, de 56,01 față de 34,84 în cazul elevilor lotului de control. Deși ambele loturi au avut rezultate mai slabe la retest decât la posttest (scădere de 4,45% față de 14,14% lotul de control), se poate afirma că elevii care au reușit să transpună cunoștințele teoretice în cunoștințe practice au înregistrat o diferență mai mică la cele două teste. Competențele de bază în știință și tehnologie pot fi dobândite prin exersarea, repetarea unor scheme, prin experiență și rezolvare de probleme, conform piramidei dezvoltării competenței (M. Makádi, 2015), după cum se poate observa și din Figura nr. 16.

Vom analiza dacă investiția de timp și de energie, în activitățile extrașcolare din programul de intervenție, pentru lotul experimental, a avut consecințele scontate. Pentru acest tip de analiză, am formulat două ipoteze:

H_0 – Ipoteza de nul: nu există o diferență remarcabilă între rezultatele posttestului și ale retestului la cele două loturi de subiecți.

H_1 – Ipoteza de cercetare: ambele loturi de subiecți au rezultate mai slabe la retest (se menține diferența mediilor de la posttestare).

**Tabel nr. 66. Rezultatele obținute la retestare
de către lotul experimental și lotul de control, în etapa retest**

	Lot grupe	N	Media	Diferența mediei	Diferența erorii standard
Rezultat posttest TF2	Lot experimental	75	58,71	9,712	1,121
	Lot control	75	40,72	11,979	1,383
Rezultat retest RT septembrie	Lot experimental	75	56,013	8,03118	,92736
	Lot control	75	34,840	10,22985	1,18124

Tabel nr. 67. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor la retestare de către elevii lotul experimental și lotul de control

Rezultat posttest TF2	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	4,158	,043	10,101	148	,000	17,98	1,781	14,468	21,506
Equal variances not assumed			10,101	141,930	,000	17,98	1,781	14,467	21,507
Equal variances assumed	4,073	,054	14,099	148	,000	21,17333	1,50177	18,20564	24,14102
Equal variances not assumed			14,099	140,106	,000	21,17333	1,50177	18,20426	24,14240

Fretest = 4.073, $p_F = 0,054$; $t(148) = 14.099$; $p = 0,000$;

Testul Levene (Tabel nr. 67) este nesemnificativ ($F = 4,073$, $p_F = 0,054$), deci am greși în 54% din cazuri dacă am respinge ipoteza de nul, care afirmă că rezultatele sunt egale. Așadar, varianțele celor două loturi sunt egale și vom extrage rezultatele din primul rând. Astfel, rezultatul obținut $t(148) = 14,099$, $p = 0,000$, arată că pragul de semnificație este mai mic decât pragul teoretic de $p < 0.05$ și se poate susține ipoteza de cercetare. Diferențele dintre mediile post-testului (R_{RET}) și retestului (R_{CRET}) în cazul lotului experimental este de 2,7 (4,5%), iar în cazul lotului de control este de 5,8 (14,5%) (Tabel nr. 66).

O analiză mai aprofundată se poate realiza prin observarea variației variabilelor dependente, la manipularea variabilei independente asupra lotului experimental. Vom analiza, în continuare, variația celor trei variabile dependente la cele două loturi de subiecți, elevi care timp de trei luni au fost în vacanță, un prilej

de relaxare, de destindere. Vom analiza dacă programul de intervenție a fost eficient și dacă activitățile sale au dezvoltat suficient de trainic competențele în științe și tehnologie vizate în cercetare, ceea ce le va fi de folos și în anul școlar următor.

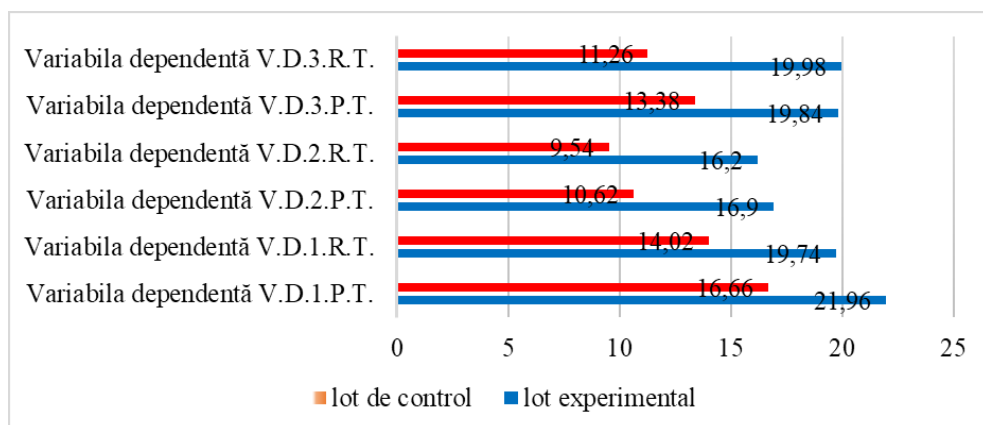


Figura nr. 55. Comparația rezultatelor pentru variabilele dependente VD₁₋₃ (posttest-retest), la lotul experimental și la lotul de control, în etapa retest

Variabilele dependente sunt măsurate (VD₁₋₃), pentru a vedea posibilele efecte în timp ale variabilei independente: Programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” asupra dezvoltării competențelor în științe și tehnologie. Criteriul unei bune dezvoltări a variabilelor este stabilitatea. Dacă un experiment este repetat, atunci variabila dependentă ar trebui să prezinte același scor, pe care l-a avut anterior (M. Popa, 2010). Pentru corelarea scorurilor obținute la posttest și la retest (același test aplicat după 4 luni) și observarea stabilității și durabilității scorurilor în timp a fost aplicat retestul, în cea de-a doua săptămână a anului școlar 2019–2020, elevilor loturilor experimental și de control.

Rezultatele arată o ușoară scădere a scorurilor în etapa de retestare (Figura nr. 55). Variabila dependentă: capacitatea de realizare practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (VD₁) a înregistrat o scădere normală la ambele loturi (Figura nr. 55) -2,22 față de -2,64 în cazul lotului de control, adică -10,1% lotul experimental și -15,8% lotul de control (o diferență de 5,7% față de lotul de control).

Variabila dependentă: capacitatea de rezolvare de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ (VD_2) a cunoscut, în cazul lotului experimental, o scădere de -0,7 față de -1,08, adică -4,14% față de -10,16%, reprezentând un procent de 6,02% în favoarea lotului experimental.

Investigația, foarte des folosită în cadrul activităților extrașcolare, le oferă elevilor posibilitatea de a se implica activ în procesul de învățare, realizând permanente integrări și restructurări în sistemul propriu de cunoștințe, ceea ce conferă cunoștințelor un caracter operațional accentuat. Referitor la VD_3 ., rezultatele arată o creștere a gradului de asimilare a cunoștințelor în cazul lotului de control de +0,14 față de -2,06 la lotul de control, adică +0,7% creștere față de -15,46%, adică o diferență semnificativă de 16,16% la lotul experimental față de lotul de control.

Pentru a realiza o evaluare corectă a variațiilor la variabila dependentă VD_1 ., vom utiliza testul t pentru compararea variabilelor dependente sus menționate. Pentru a măsura relația dintre variabilele menționate, am formulat două ipoteze și anume:

H_0 – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare și a programului de intervenție (dezvoltare) de către lotul experimental nu există o diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila VD_1 , posttestare-retestare, lotul experimental-lotul de control,

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare și a programului de intervenție (dezvoltare) de către lotul experimental va exista o diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila dependentă VD_1 , la post-testare-retestare, lotul experimental-lotul de control.

Testul Levene (Tabel nr. 68) este nesemnificativ ($F = 1,537$, $p = 0,217$, deci am greși în 53,7% din cazuri dacă am respinge ipoteza de nul, care afirmă că variațiile sunt egale. Deci, variațiile celor două loturi de subiecți sunt egale și vom extrage rezultatele din primul rând (Equal variances assumed). Rezultatele obținute $t(148) = 7,578$, $p = 0,000$, valoarea lui t mai mică decât pragul teoretic de semnificație, sunt semnificative și pe baza analizei de comparație a rezultatelor statistice se poate afirma că elevii care au urmat programul de intervenție în Palatul și

Cluburile Copiilor au avut o scădere a scorului retestului mai mica (10,1%) decât elevii lotului de control (15,8%).

Tabel nr. 68. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor variabila dependentă VD1., posttestare-retestare, la lotul experimental și la lotul de control

VDT.1.T Variabila depend.1 posttest	Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Diferența mediei	Diferența erorii standard.	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
								Scăzut	Crescut
Equal variances assumed	3,534	,062	6,364	148	,000	5,29333	,83175	3,64969	6,93698
Equal variances not assumed			6,364	142,563	,000	5,29333	,83175	3,64917	6,93749
Equal variances assumed	1,537	,217	7,578	148	,000	5,72000	,75482	4,22838	7,21162
Equal variances not assumed			7,578	144,365	,000	5,72000	,75482	4,22807	7,21193

$F = 1,537$; $p_F = 0,217$; $t(148) = 7,578$; $p = 0,000$

Rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă se produce ori de câte ori ne confruntăm cu o barieră sau o provocare, atunci când vrem să îndeplinim un obiectiv. Problemele pot fi simple de rezolvat sau poate să fie nevoie de mai multe activități pentru a le rezolva. Cunoștințele sunt foarte importante pentru rezolvarea problemelor, deoarece informațiile reprezintă „combustibilul” care ne conduce spre succes. Variabila dependentă VD2. presupune dezvoltarea competenței de rezolvare de probleme/situații-problemă. Pentru a vedea stabilitatea variabilei dependente după trei luni, am testat loturile de subiecți în toamna anului școlar 2019–2020 și am comparat rezultatele cu posttestul.

Pentru analiza corectă a variațiilor la variabila dependentă VD_2 , am aplicat testul t pentru compararea variabilelor dependente sus menționate, în etapele de posttestare și retestare. Pentru a măsura relația dintre variabilele menționate, am formulat două ipoteze și anume:

H_0 – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare și a programului de intervenție de către lotul experimental nu există o diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila VD_2 , la retestare și posttestare, lotul experimental și lotul de control.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare și a programului de dezvoltare de către lotul experimental va exista o diferență semnificativă între rezultate obținute la variabila dependentă VD_2 , la posttestare-retestare, lotul experimental și lotul de control.

Testul Levene (Tabel nr. 69) este semnificativ ($F = 15,350$, $p = 0,000$). Rezultatele testului Levene indică respingerea ipotezei de nul ($p = 0,000$). Concluzia este că rezultatele celor două loturi de subiecți sunt diferite. Vom extrage nota semnificația de pe rândul Equal variances not assumed. Valoarea lui t și semnificația $t(135) = 9,592$, $p = 0,000$ (mai mic decât pragul teoretic de semnificație) arată că se poate respinge ipoteza de nul și se poate afirma că elevii lotului experimental au obținut o scădere a rezultatului de 0,7 (4,19%) față de 1,08 (10,16%) cât a obținut lotul de control, adică o diferență de 6,02%. Se poate afirma că abilitățile formate au o stabilitate mai îndelungată dacă elevii exersează, folosesc cunoștințele, informațiile și le traduc în cunoștințe practice.

În programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” s-au folosit metode de predare bazate pe investigație pentru a implica elevii în mod direct în înțelegerea conceptelor și formarea competenței de rezolvare a problemelor, prin activități creative, cercetare și experimentare. În cadrul activităților, elevii au avut prilejul de a analiza scenariile reale și simulate, de a redacta grafic cu ajutorul desenelor, diagramelor, reprezentări grafice, de a analiza fotografii, imagini prin satelit etc. Toate aceste activități au condus la o formare mai aprofundată a competențelor în știință și tehnologie, de investigație științifică structurată (variabila dependentă VD_3).

Tabel nr. 69. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor privind variabila dependentă VD₂., posttestare-retestare, lotul experimental și lotul de control

		Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Dife- rența mediei	Dife- rența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
									Scăzut	Crescut
VD _{T.2.T} Variabila depend. 2 Posttest	Equal variances assumed	13,111	,000	8,721	148	,000	6,28000	,72010	4,85700	7,70300
	Equal variances not assumed			8,721	134,245	,000	6,28000	,72010	4,85580	7,70420
VD _{T.2.R} Variabila depend. 2 Retest	Equal variances assumed	15,350	,000	9,592	148	,000	6,66667	,69505	5,29316	8,04017
	Equal variances not assumes			9,592	135,000	,000	6,66667	,69505	5,29207	8,04126

$F = 15,350$; $p_F = 0,000$; $t(135) = 9,592$; $p = 0,000$

Analiza corectă a variațiilor la variabila dependentă VD₃ s-a realizat cu testul t pentru compararea variabilelor dependente sus menționate, în etapele de posttestare și retestare. Pentru a măsura relația dintre variabilele menționate am formulat două ipoteze și anume:

H₀ – ipoteza de nul: în urma parcurgerii programelor școlare și a programului de intervenție de către lotul experimental nu există o diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila: capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științific simple, perceptibile (VD₃), la retestare și posttestare, lotul experimental–lotul de control.

H_1 – ipoteza de cercetare: în urma parcurgerii programelor școlare și a programului de intervenție de către lotul experimental există o diferență semnificativă între rezultatele obținute la variabila: capacitatea de investigare științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științifice simple, perceptibile (VD_3), la retestare și posttestare, lotul experimental–lotul de control.

Tabel nr. 70. Datele colectate în urma aplicării testului t, la comparația rezultatelor printru variabila dependentă VD_3 , posttestare-retestare, lotul experimental și lotul de control

		Testul Levene – pentru egalitatea varianțelor		Testul t – pentru egalitatea mediilor						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Dife- rența mediei	Dife- rența erorii standard	95% Intervalul de încredere pentru diferențe	
									Scăzut	Crescut
VD _{T.3.T} Variabila dep. 3 Post- testare	Equal variances assumed	,383	,537	7,773	148	,000	6,45333	,83027	4,81262	8,09405
	Equal variances not assumed			7,773	146,935	,000	6,45333	,83027	4,81252	8,09414
VD _{T.3.R} Variabila dep. 3 Retestare	Equal variances assumed	3,775	,054	11,392	148	,000	8,72000	,76543	7,20742	10,23258
	Equal variances not assumed			11,392	141,48	,000	8,72000	,76543	7,20684	10,23316

$F = 3,775$; $p_F = 0,054$; $t(148) = 11,393$; $p = 0,000$

Testul Levene (Tabel nr. 70) este nesemnificativ ($F = 3,775$, $p = 0,054$), deci am greși în 5,4% din cazuri dacă am respinge ipoteza de nul, care afirmă că variațiile sunt egale. Deci, variațiile celor două loturi de subiecți sunt egale. Vom extrage rezultatele din primul rând (Equal variances assumed). Rezultatele obținute

$t(148) = 11,393$, $p = 0,000$, valoarea lui t mai mică decât pragul teoretic de semnificație, sunt semnificative și pe baza analizei de comparație a rezultatelor statistice se poate afirma că elevii care au urmat programul de intervenție în Palatul și Cluburile Copiilor au o creștere a scorului cu $+0,14$ ($+0,7\%$) față de lotul de control cu o scădere a scorului cu $-2,06$ ($-15,46\%$). Este cea mai elocventă diferență între cele două loturi ($16,16\%$), fapt care confirmă valoarea formativă a activităților extrașcolare științifico-tehnic organizate în Palatul și Cluburile Copiilor.

IV.4. Concluziile cercetării experimentale

Am realizat cercetarea pornind de la ideea generală că activitățile extrașcolare desfășurate în Palatul și Cluburile Copiilor contribuie semnificativ la dezvoltarea competențelor în știință și tehnologie, cultivând interesul elevilor pentru aceste domenii, contribuind la descoperirea și stimularea talentelor, oferindu-le un mod plăcut și util de a petrece timpul liber. Aceste activități oferă posibilitatea de completare și aprofundare a cunoștințelor și de dezvoltare a competențelor vizate în cadrul lecțiilor.

În proiectarea și implementarea programului de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” la lotul experimental am pornit de la următoarele premise majore:

- a. Educația extrașcolară se află într-un raport de complementaritate cu educației formale (școlare). Crearea, dezvoltarea și promovarea unui program de dezvoltare la nivel de Palate și Cluburi ale Copiilor le oferă elevilor o educație extrașcolară consistentă, echilibrată și de calitate. Lucrările de specialitate consultate și la care am făcut referire în cuprinsul tezei susțin complementaritatea activităților extrașcolare din domeniul științifico-tehnic cu cele școlare, în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie ;
- b. Elevii, indiferent de vârstă, trebuie încurajați să gândească profund, să investigheze și devină inventatori, care pot face față provocărilor cu care se confruntă, în prezent, dar și în viitor;

- c. Realizarea unor activități de educație extrașcolară caracterizate prin: valorificarea jocului în activitățile desfășurate, organizarea unor activități interdisciplinare și interactive pentru îmbogățirea, consolidarea și valorificarea cunoștințelor în domeniile științei și tehnologiei, stimularea interesului elevilor și menținerea acestuia pe durata desfășurării activităților.

Pentru a realiza activități eficiente și complementare educației formale, educația extrașcolară are nevoie de strategii noi de atragere a elevilor. Coordonatorul de cerc științific sau tehnic asumă rolul de organizator, facilitator și mediator al activităților centrate pe elev. Cercetarea s-a realizat cu elevi participanți la cercurile de chimie experimentală, ecoturism, karting, electronica aplicată și aeromodelism, considerând că în această direcție este nevoie de mai mult efort din partea cercetătorilor, pentru a identifica valențele lor formative. Prin Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta” s-a urmărit dezvoltarea competențelor specifice din programele curriculare pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice din învățământul gimnazial (clasa a VI-a) și am urmărit măsura în care activitatea extrașcolară complementară educației formale contribuie la formarea acestora. Scopul cercetării a fost de a urmări dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie, prin amplificarea capacității creative, a rezolvării de situații-probleme și de a transpune în practică cunoștințele dobândite, trecerea de la a ști la a ști să faci, toate acestea regăsindu-se în creșterea performanțelor școlare ale elevilor din învățământul gimnazial.

Obiectivele propuse în implementarea programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” au vizat dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a), într-o manieră interdisciplinară și urmărind raportul de complementaritate dintre programului de intervenție și activitățile școlare. Totodată, am urmărit să vedem dacă programul de intervenție afectează pozitiv rezultatelor elevilor la evaluările naționale pentru clasa a VI-a la Matematică și Științe ale naturii.

Implementat inițial pe un lot restrâns de 24 elevi din Sf. Gheorghe, programul de intervenție a fost ulterior extins la 75 de elevi din județul Covasna, elevi care au participat activ la activitățile tehnico-științifice ale cercurilor din Palatul și

Cluburile Copiilor. Elevii din lotul pe care s-a făcut pilotarea (conform Figura nr. 56) au obținut rezultate semnificative după parcurgerea programului de dezvoltare (intervenție).

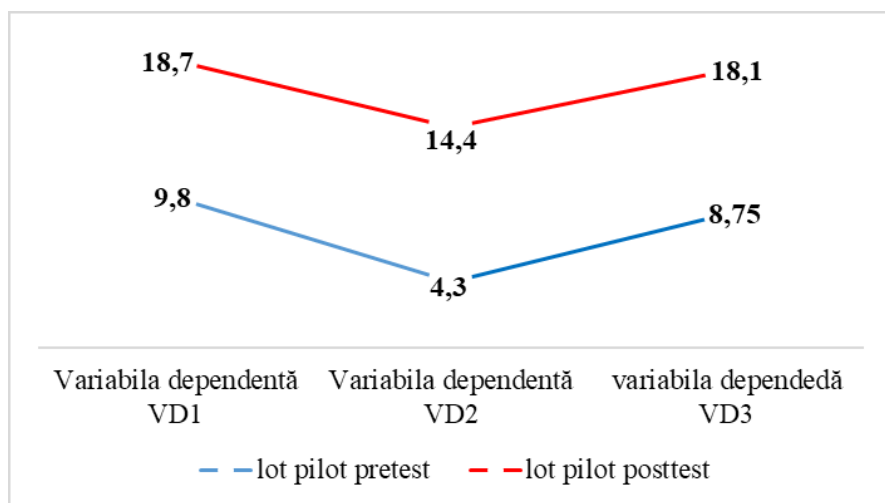


Figura nr. 56. Comparația schimbărilor survenite la variabilele dependente (VD₁₋₃), la lotul de pilotare, în urma aplicării pretestului și a posttestului, pilotare în etapa preexperimentală

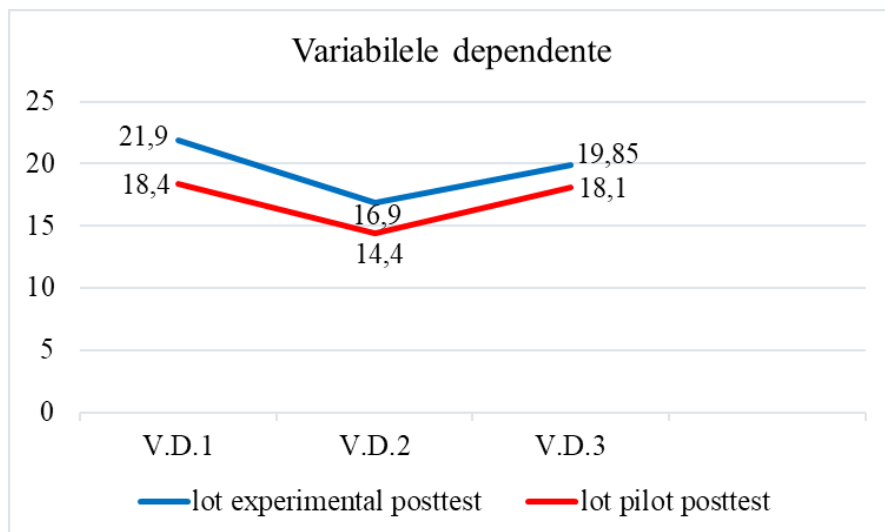


Figura nr. 57. Comparația rezultatelor obținute la pretestare și posttestare de lotul experimental și lotul de pilot (variabilele dependente VD₁₋₃)

La variabila dependentă VD_1 elevii au obținut rezultate cu 66% mai mari la posttestare, la variabila dependentă VD_2 cu 76%, iar la variabila dependentă VD_3 rezultatele posttestului au fost cu 67% mai mari decât rezultatele pretestului (Figura nr. 56).

Lotul experimental, format din 75 de elevi de clasa a VI-a, au parcurs programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” în anul școlar 2018–2019. Programul a oferit activități de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie vizate în cercetare. Se poate observa, cu ajutorul Figurii nr. 57, o evoluție relativ asemănătoare a lotului experimental cu cea a lotului de pilotare.

Comparația datelor, a variabilelor dependente VD_{1-3} , indică diferențe semnificative: elevii lotului experimental au obținut rezultate mai bune cu 49,76 % față de elevii lotului de control la evaluarea itemilor care vizează dezvoltarea competenței: Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (VD_1). În dezvoltarea competenței: Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ (a fost urmărită evoluția variabile dependente VD_2), elevii lotului experimental au obținut rezultate semnificativ mai bune cu 65,3% față de elevii lotului de control. Competența: Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene tehnologice și științific simple, perceptibile (variabila dependentă VD_3) s-a modificat cel mai semnificativ, elevii lotului experimental obținând rezultate cu 70,47% mai bune decât elevii lotului de control.

Figura nr. 58 este oglinda importanței activităților extrașcolare tehnico-științifice organizate de Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna. Variabilele cercetării (VD_{1-3}) care s-au dezvoltat ca urmare a implementării variabilei independente la lotul experimental au fost ușor de măsurat, au fost fiabile și stabile. Răspunsurile au reflectat efectele aduse de aplicarea variabilei independente asupra lotului experimental.

S-a putut constata o dezvoltare relativ simetrică a competențelor vizate, specificate ca variabile dependente. Toate aceste date ne determină să credem că activitățile extrașcolare din programul „Știință și tehnologie în viața Ta” au fost complementare cu activitățile școlare, în dezvoltarea competențelor în știință și

tehnologie. Tehnicile specifice utilizate în realizarea unor produse, dispozitive simple, machete, etc. au fost eficiente.

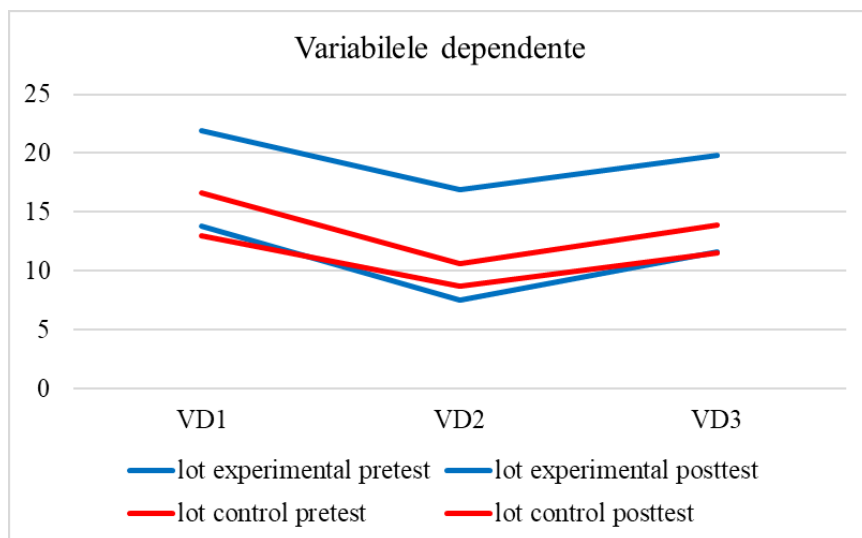


Figura nr. 58. Comparația rezultatelor obținute la pretestare și posttestare de lotul experimental și lotul de control (variabilele dependente VD₁₋₃)

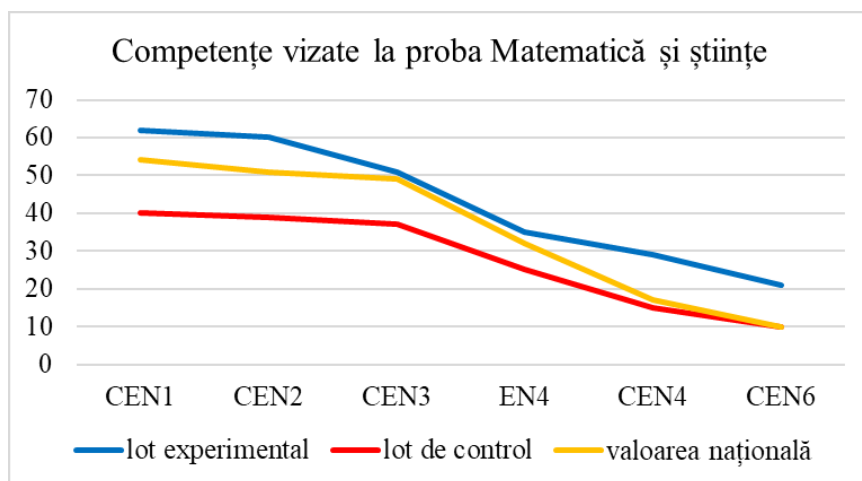


Figura nr. 59. Comparația rezultatelor obținute la Evaluarea Națională la Matematică și științe (2019) de clasa a VI-a, lotul experimental și lotul de control

Un alt aspect pozitiv a fost obținerea unor rezultate mai bune cu 15% de către elevii lotului experimental la Evaluările Naționale pentru clasele a VI-a la

Matematică și științe ale naturii față de elevii din lotul de control (Figura nr. 59). În Figura nr. 59 sunt simbolizate cu C_{EN1-6} un set de competențe de evaluat, comune la nivelul disciplinelor aflate în aria curriculară Matematică și Științe ale naturii. Aceste competențe se regăsesc și în programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”, care a fost conceput astfel încât să contribuie la dezvoltarea competențelor respective, prin activități interdisciplinare. Au fost organizate activități educative în care elevii au fost puși în situații educative semnificative și au desfășurat activități prin care s-au dezvoltat competențe specifice mai multor discipline școlare (Fizică, Educație tehnologică și activități practice ș.a.).

În ansamblu, programul educațional extrașcolar „Știință și tehnologie în viața Ta” asigură o creștere de aproximativ 40% a formării competențelor în științe și tehnologie specifice disciplinelor Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice. Rezultatele cercetării dovedesc eficacitatea programului de intervenție propus de noi și confirmă ipoteza generală a cercetării: *Activitățile din Programul de dezvoltare „Știință și tehnologie în viața Ta”, organizat în Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna, contribuie la o mai bună dezvoltare a competențelor specifice în științe și tehnologie, prevăzute și în programele școlare pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a).* De asemenea, fiecare dintre cele patru ipoteze specifice s-a confirmat.

Rezultatele acestei cercetări demonstrează că activitățile extrașcolare realizate susțin activității didactice în efortul de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie la elevi. Rezultatele obținute, interpretările făcute în urma prelucrării datelor, au arătat dimensiunea complexă a activităților extrașcolare științifico-tehnice și au deschis noi perspective de investigare. Explorarea valențelor formative ale activităților extrașcolare în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial este departe de a se fi epuizat prin această cercetare. Puțin abordate în literatura de specialitate, deși numărul lor este în creștere, programele extrașcolare reprezintă o ofertă importantă de practici educaționale, de modele pentru eficientizarea activității didactice, viziuni originale și valoroase, contexte pentru testarea de noi strategii didactice, care să contribuie la motivarea elevului pentru învățare și la creșterea performanțelor acestuia.

CONCLUZII

Am pornit, în realizarea cercetării de față, de la premisa că educația extrașcolară în domeniul tehnico-științific din România are nevoie de strategii interactive noi și moderne, prin care să stimulăm participarea elevilor la activitățile din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor.

Evoluția societății în ansamblul său, evoluția științelor și a tehnologiei ca motor al dezvoltării acesteia nu pot avea loc fără o abordare modernă a educației, inclusiv cu referire la activitățile extrașcolare. Cercetarea a urmărit, în primul rând, știința și arta de a-i învăța pe alții, de a-i învăța să învețe, dar mai ales de a stimula dragostea pentru cunoaștere. În același timp, s-a avut în vedere evoluția activităților extrașcolare în domeniul tehnico-științific spre complementaritatea cu educația formală, folosindu-se strategii didactice interactive, cu plasarea accentului pe modul în care informațiile asimilate sunt prelucrate, structurate, interpretate și utilizate în situații variate. În cadrul cercetării au fost concepute și implementate activități prin care elevii și-au dezvoltat competențe solide în științe și tehnologie, dar și încrederea că acestea se vor dovedi operaționale și le vor servi, în mod autentic, în diverse contexte de viață.

Lucrările de specialitate consultate și la care am făcut referire în capitolele tezei susțin implementarea în activitățile extrașcolare tehnico-științifice a strategiilor didactice centrate pe cel care învață. Pentru a asigura dezvoltarea și valorificarea resurselor cognitive, afective și acționale ale educabililor, în vederea adaptării și inserției optime în mediul școlar formal (disciplinele de Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice), a fost esențială construirea unor strategii didactice bazate pe acțiune, aplicare, cercetare, investigare, experimentare, acestea regăsindu-se în programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta”. Astfel, li s-a creat elevilor ocazia de a participa la activități extrașcolare de calitate, de a realiza achiziții durabile, susceptibile de a fi utilizate și transferate în diverse contexte instrucționale, de a avea o atitudine pozitivă față de învățare, de a se bucura de

performanțe academice mai ridicate, de a-și forma abilități practice diversificate, dar și strategii bune de rezolvare a problemelor. Strategiile didactice interactive folosite au promovat o învățare activă, au implicat o colaborare susținută între elevi care, organizați în microgrupuri, au lucrat împreună pentru realizarea unor obiective prestabilite. În aceste activități extrașcolare complementare celor școlare, cadrul didactic pune accentul nu pe rolul de difuzor de mesaje informaționale, ci pe rolurile de organizator, facilitator și mediator al activităților de învățare practică. Prin aceste activități, profesorul organizează un mediu de învățare adaptat particularităților și nevoilor elevilor, facilitând procesul învățării și dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie, oferă elevilor multiple ocazii de a se implica în procesul propriei formări, de a-și exprima în mod liber ideile, opiniile și de a le confrunta cu cele ale colegilor, de a-și dezvolta competențele.

Am aplicat un program de intervenție extrașcolară având drept cadru de desfășurare Palatul și Cluburile Copiilor din județul Covasna. Având ca puncte de plecare competențele specifice din programele școlare pentru disciplinele Fizică și Educație tehnologică și aplicații practice, am urmărit măsura în care aceste activități, prin specificul lor, contribuie la dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii claselor a VI-a.

Ipotezele de la care am pornit în realizarea cercetării au vizat contribuția activităților extrașcolare tehnico-științifice realizate în cadrul cercurilor din Palatul și Cluburile Copiilor la dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial (clasa a VI-a), precum și la îmbunătățirea rezultatelor învățării școlare evaluate prin testările naționale. În acest sens, pentru a măsura rezultatele relevante ale implementării programului de intervenție, am formulat variabilele dependente. Participând la programul de intervenție, elevii din lotul experimental au realizat, timp de un an de zile, produse tehnice simple, circuite electrice simple pe baza unei fișe, au măsurat, au efectuat calcule, au elaborat schițe, au analizat rezultatele și au valorificat rezultatele printr-un proiect, pe care l-au prezentat în fața clasei sau la concursuri. Capacitatea lor de realizare practică a produselor, realizarea unor transferuri și integrarea cunoștințelor și a metodelor de lucru specifice activității științifico-tehnice în scopul aplicării lor s-a dovedit

mult mai bine dezvoltată după parcurgerea programului de intervenție, în comparație cu elevii din lotul de control. Elevii din lotul experimental au obținut în etapa de postexperimentală rezultate cu 58,6% mai bune în ceea ce privește competența stabilită ca VD_1 , față de etapa preexperimentală, în timp ce elevii din lotul de control au înregistrat doar o creștere de 28,05%. Considerăm că aceste rezultate s-au datorat, în primul rând, participării la activitățile din Palatul și Cluburile Copiilor.

Activitățile din programul de intervenție le-au oferit elevilor prilejul de a-și dezvolta competența de rezolva probleme/situații problemă. Elevii au învățat să se concentreze mai degrabă pe procesele, decât pe rezultate, să descopere diferite modalități în care o problemă/situație problemă poate fi rezolvată. Astfel, elevii din lotul experimental au obținut rezultate cu 123,2% mai mari la testarea postexperimentală față de cea preexperimentală, în comparație cu elevii din lotul de control, care au obținut o creștere de 22,06%. Astfel, datele confirmă dezvoltarea semnificativă a variabilei dependente VD_2 , în sensul că elevii care au participat la activitățile extrașcolare din programul de intervenție și-au dezvoltat mai bine competența de rezolvare a problemelor/situațiilor-problemă.

În cadrul activităților din programul de intervenție, elevii din lotul experimental au fost puși în situația de a formula întrebări, de a utiliza proceduri experimentale, prin care să investigheze anumite fenomene fizice. Această competență a fost desemnată ca variabila dependentă VD_3 . După experimentare și investigare, elevii trebuie să interpreteze corect datele și dovezile, să evalueze validitatea și relevanța concluziilor și să formuleze explicații valide, să le explice colegilor rezultatele obținute, totul la nivelul lor de dezvoltare. Elevii lotului experimental au avut parte, aproape în fiecare activitate, de experimente sau investigații și acest fapt s-a remarcat și la nivelul rezultatelor obținute, în ceea ce privește dezvoltarea competenței respective. Elevii din lotul experimental au obținut rezultate cu 71,26% mai bune la posttest față de pretest, în comparație cu elevii lotului de control care au înregistrat o creștere de doar 15,05%.

În ansamblu, programul de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” asigură o creștere la comparația datelor, pentru variabilele dependente VD_{1-3} (competențe în științe și tehnologie), indicând diferențe semnificative: elevii

lotului experimental au obținut rezultate mai bune cu 56,8% față de elevii lotului de control la itemii care vizează dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie. Un alt aspect urmărit cu ajutorul variabilei dependente VD₄, a fost obținerea unor rezultate mai bune cu 15% de către elevii lotului experimental la Evaluările Naționale pentru clasele a VI-a la Matematică și științe ale naturii față de elevii din lotul de control,

Aceste rezultate empirice dovedesc eficacitatea programului de intervenție propus de noi și confirmă ipoteza generală a cercetării, precum și fiecare ipoteză secundară. Cercetarea, în consonanță cu studiile de specialitate, susține că aceste activități extrașcolare ajută elevii la formarea unei atitudini pozitive față de învățare (aceștia au performanțe școlare mai ridicate), li se formează abilități practice diversificate, dar și strategii adecvate de rezolvare a problemelor

Un aspect important pe care am reușit să îl evidențiem a fost rolul complementar al activităților extrașcolare cu cele școlare. Complementaritatea programului de intervenție, de o reală importanță, este constituită îndeosebi de caracterul practic al activităților extrașcolare. Aplicarea cunoștințelor dobândite de elevi în școală sau în afara acesteia (inclusiv în cadrul activităților extrașcolare) are valoarea unui exercițiu de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie. Important în derularea acestor activități este și faptul că elevii pot fi antrenați atât în inițierea și organizarea, cât și în modul de desfășurare a acestora.

Activitățile extrașcolare din cadrul Palatelor și Cluburilor Copiilor reprezintă, totodată, un element prioritar în politicile educaționale, întrucât au un impact pozitiv asupra dezvoltării personalității elevilor, asupra performanțelor școlare și a integrării sociale. De asemenea, ele constituie o cale de formare a competențelor, disciplinându-le acțiunile și extinzându-le orizontul tehnico-științific. Activitățile extrașcolare reprezintă un mijloc de formare a deprinderilor elevilor, o oportunitate ca aceștia să își folosească în mod rațional timpul liber, sunt propice manifestării spiritului de independență și inițiativei.

Deși teza de față aduce contribuții semnificative la identificarea modalităților de îmbunătățire și diversificare a demersurilor de dezvoltare a competențelor în științe și tehnologie la elevii din învățământul gimnazial, ea are și o serie de limite,

datorate complexității elaborării și utilizării unor programe de educație extrașcolară complementare educației formale. Din punct de vedere empiric, o primă limită importantă derivă din numărul mic al elevilor care au participat la realizarea cercetării datorită, în primul rând, dotării cu mijloace tehnologice moderne a cercurilor științifico-tehnice. Cercurile au nevoie de mijloace didactice moderne și de softuri educaționale interactive, care vor crește și motivație elevilor de a participa și de a învăța. O altă limită a fost lipsa timpului liber al elevilor sau supraîncărcarea lor cu foarte multe activități școlare și extrașcolare, care împiedică dedicarea elevilor pentru astfel de activități. O altă limită a constat în lipsa de interes din partea școlilor de a se implica în colaborarea cu Palatul și Cluburile Copiilor, pentru o bună dezvoltare, în cazul nostru, competențelor elevilor în știință și tehnologie.

Luând în considerare paleta largă de activităților extrașcolare în domeniul științei și tehnologiei, în particular cele realizate în Palatul și Cluburile Copiilor, ne-am propus următoarele direcții de cercetare viitoare:

- Combinarea elementelor și a caracteristicilor din domeniul STEM cu activitățile extrașcolare tehnico-științifice, într-o abordare integrată, și utilizarea lor în formarea competențelor în științe și tehnologie, la toate nivelurile de învățământ.
- Facilitarea de contexte de explorare a problemelor din viața de zi cu zi, cu implicarea elevilor în situații de învățare autentice, semnificative, folosind proiectarea, investigarea, experimentarea, testarea, reflectarea și documentarea.
- Stimularea elevilor și a profesorilor de a utiliza tehnologia modernă, ca instrument de rezolvare a problemelor.
- Aplicarea programelor de intervenție extrașcolară vizând complementaritatea și cu alte discipline, cu un conținut care să reprezinte rezultatul asamblării optime a conceptelor, proceselor și abordărilor din științe și tehnologie, ținând cont de standardele și conținutul educațional corespunzător nivelului fiecăreia.
- Extinderea activităților în științe și tehnologie elevilor din învățământul gimnazial rural, implicarea lor în activități complementare care să echilibreze

lipsa educației nonformale din satele noastre și să contribuie la reducerea abandonului școlar și a analbabetismului functional.

Explorarea valențelor formative ale programului de intervenție „Știință și tehnologie în viața Ta” în dezvoltarea competențelor în științe și tehnologie este departe de a se fi epuizat prin această lucrare. Suntem de părere că utilizată în contextul proiectelor de colaborare cu alte cercuri tehnico-științifice din alte județe, această intervenție se dovedește extrem de utilă în sprijinul dobândirii independenței în învățare a elevilor, în transmiterea de conținuturi și în evaluarea acestora, precum și în responsabilizarea elevilor față de procesul de învățare.

Puțin abordate în literatura de specialitate – deși numărul acestora este în creștere – activitățile extrașcolare reprezintă o resursă importantă de practici educaționale, constituind modele pentru eficientizarea activității didactice extrașcolare, oferind viziuni originale și valoroase, contexte pentru testarea de noi strategii didactice, care să contribuie la motivarea elevului pentru învățare și la creșterea performanțelor acestuia.

BIBLIOGRAFIE

- Albu, M., Pitariu, H. (1993), *Proiectarea testelor de cunoștințe și examenul asistat la calculator*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Albu, M. (2000), *Metode și instrumente de evaluare în psihologie*, Editura Argonaut, Cluj-Napoca.
- Albulescu, I., Albulescu, M. (1999), *Didactica disciplinelor socio-umane*, Editura Napoca Star, Cluj Napoca.
- Albulescu, I. (2008), *Pragmatica predării. Activitatea profesorului între rutină și creativitate*, editura Paralela 45, Pitești.
- Albulescu, I. (2014), *Pedagogii alternative*, Editura ALL, București.
- Albulescu, I., Catalano, H. (coord.) (2019) *Sinteze de pedagogia învățământului primar*, Editura Didactica Publishing House, București.
- Albulescu, I., Catalano, H. (coord.) (2019), *Pedagogia jocului și a activităților ludice*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Albulescu, I., Catalano, H. (coord.) (2019), *Didactica jocurilor*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Anton, I. (2015), *Cât de educativ mai este învățământul*, în Tribuna învățământului pp. 1–2., București.
- Apostu, O., Balica, M., Fartușnic, C., Florian, B., Horga, I., Novak, C. și Voinea, L. (2015), *Analiza sistemului de învățământ preuniversitar din România din perspectiva unor indicatori statistici. Politici educaționale bazate pe date*, Editura Universitară, București.
- Augsburg, T. (2005), *Becoming Interdisciplinary: An Introduction to Interdisciplinary Studies*, Kendall Hunt Publishing Company, Iowa.
- Ausubel, D. P., Robinson, F. (1981), *Învățarea în școală. O introducere în psihologia pedagogică*, Editura E.D.P., București.
- Badea, D. (2010), *Competențe și cunoștințe, fața și reversul abordării lor*, în Revista de pedagogie, nr. 3/2010.
- Baldea, A. M., Garabet, M., Prisacariu, V. (2017), *MASIM și STEM abordări în școala românească*, 11 Technology International, 6–8 martie 2017, Valencia, Spania (<https://beaconing.eu/ro/abordarile-stem-in-scolile-romanesti/>).

- Barber, B. L., Stone, M. R., Hunt, J. E., Eccles, J. S. (2005). *Benefits of activity participation: The roles of identity affirmation and peer group norm sharing*. In J. L. Mahoney, R. W. Larson, & J. S. Eccles (Eds.), *Organized activities as contexts of development: Extracurricular activities, after-school and community programs*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Barabás, A., (2019a), Visszajelzések az előkészítő osztályról. In Boda Attila (szerk.) (2019): *Interdiszciplinaritás a Kárpát-medencében I.*, ELTE Márton Áron Szakkollégium, Budapest.
- Barabás, A., (2019b), Az iskolai extracurriculáris tevékenységek és a tanulói eredményesség összefüggései In Barabási–Péter–Szántó (szerk.) (2019): *Kompetencia-és tudástranszfer az oktatásban*, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, Kolozsvár.
- Barabás, A., (2019d), A negyedik osztályos országos kompetenciamérés Kovászna megyei eredményei, *PedActa* 9. 2. http://padi.psiedu.ubbcluj.ro/pedacta/article_9_2_6.pdf.
- Basarab, N. (2007), *Transdisciplinaritatea: Manifest*, Editura Junimea, Iași.
- Berecz, A. (2017), *Proposal for classifying e-learning models*, în *Journal of Applied Multimedia* 4./XII./2017. DOI: 10.26648/JAM.2017.4.001. pp. 35–54.
- Bocoș, M. (2002), *Instruire interactivă. Repere pentru reflecție și acțiune*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Bocoș, M. (2007), *Teoria și practica cercetării pedagogice*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Bocoș, M. (2009), *Teoria și practica cercetării pedagogice*, Ediția II-a, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
- Bocoș, M., Chiș, V. (2012), *Abordarea integrată a conținuturilor curriculare, particularizări pentru învățământul primar*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca.
- Bocoș, M. (2013), *Instruirea interactivă*, Editura Polirom, Iași.
- Bocoș, M., Jucan, D. (2017), *Fundamentele Pedagogiei, Teoria și Metodologia Curriculumului*, Ediția a III-a revizuită, Editura Paralela 45, Pitești.
- Bocoș, M. (2017), *Didactica disciplinelor pedagogice, Ediția a IV-a, revizuită*, Editura Paralela 45, Pitești.
- Bocoș, M., Jucan, D. (2017), *Teoria și metodologia instruirii, Teoria și metodologia evaluării*, Ediția a III-a revizuită, Editura Paralela 45, Pitești.
- Bloom, B. (1956), *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*, editura Longmans, Green, New York.
- Bobbitt, J. F. (2009), *The Curriculum*, Cornell University Library, New York.

- Borzea Popivici, A. (2017), *Integrarea curriculară și dezvoltarea capacităților cognitive*, editura Polirom, Iași.
- Bouck, E. C. (2008), *Factors impacting the enactment of a functional curriculum in selfcontained cross-categorical programs. Education and Training in Developmental Disabilities*, Editura Division on Autism and Developmental Disabilities, Vol. 38, Nr. 1, <https://www.jstor.org/stable/23879792>.
- Brătianu, C. (2011), *Changing paradigm for knowledge metaphors for dynamics to thermodynamics*, System research and Behavioral Science, Vol. 28, pp. 160–169, <https://doi.org/10.1002/sres.1080>.
- Brătianu, C. (2015), *Managementul cunoștințelor, Concepte fundamentale*, Editura Universitară, București.
- Bruner, J. S. (1966), *Toward a Theory of Instruction*, Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1970), *Procesul educației intelectuale*, Editura Didactica și Pedagogică, București.
- Bybee, R. W. (1977), *The new transformation of Science education*, Education Department, Carleton College, Minnesota.
- Bybee, R.W. (2002), *Scientific Inquiry, Student Learning and the Science Curriculum*. In: Learning Science and the science of learning. Rodger W. Bybee (ed.) USA: National Science Teachers Association.
- Bybee, R. W., (2010), *Advancing STEM Education: A 2020 Vision*, Technology and Engineering Teacher, Reston, Vol. 70, Iss. 1, (Sept. 2010), pp. 30–35.
- Bybee, R.W., (2010), *The teaching of science. 21st Century Perspectives*, NSTA Press.
- Bybb, W., R. (2013), *The Case for STEM education: Challenges and Opportunities*, Editura National Science Teachers Association, USA.
- Buzărnescu, Șt. (1999), *Sociologia civilizației tehnologice*, Editura Polirom, Iași.
- Cărușel, A., Lazăr, V. (2008), *Psihopedagogia activităților extracurriculare*, Editura Arves, Craiova.
- Cannon, R. (2000), *Guide to support the implementation of the learning and teaching plan year 2000*, ACUE, The University of Adelaide, Adelaide.
- Cergit, I. (1997), *Metode de învățământ*, Ediția a II-a, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Cerghit, I. (1997), *Metode de învățământ*, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București.
- Cerghit, I. (2006), *Metode de învățare*, Editura Polirom, Iași.

- Cerghit, I. (2008), *Sisteme de instruire alternative și complementare. Structuri și strategii*, Editura Polirom, Iași.
- Chelcea, S., Marginean, I., Cauc, I. (1998), *Cercetarea sociologică*, Editura Destin, Deva.
- Chiș, V. (2001), *Activitatea profesorului între curriculum și evaluare*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Chiș, V. (2002), *Provocările pedagogiei contemporane*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
- Chiș, V. (2005), *Pedagogia contemporană-pedagogia pentru competențe*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca.
- Ciascai, L. (2013), *Fundamente ale unei Didactici a fizicii centrate pe competențe*, Editura MATRIX, București.
- Ciscai, L. (2016), *Model ciclic de predare-învățare bazat pe investigație*, Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
- Ciolan, L. (2003), *Dincolo de discipline. Ghid pentru învățarea integrate/cross curriculară*, Editura Humanitas, București.
- Ciolan, L. (2008), *Învățarea integrată. Fundamente pentru un curriculum transdisciplinar*, Iași, Editura Polirom.
- Coombs, Ph. H. (1986), *La crisis mundial de la educación perspectivas actuales*, Santillana, D. L. Madrid.
- Coombs, P. H., Ahmed, M. (1974) *Attacking Rural Poverty. How non-formal education can help*. John Hopkins University Press, Baltimore.
- Copilu, D., Copilu V., Dărbăneanu I. (2002), *Predare pe bază de obiective curriculare de formare*, editura Didactică și Pedagogică, București.
- Cristea, S., Constantinescu, C. (1988), *Sociologia educației*, Editura Hardiscom, Pitești.
- Csikszentmihalyi, M. (2007), *Starea de flux*, Editura Cartea Veche, București.
- Cucoș, C. (1995), *Pedagogie și axiologie*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Cucoș, C. (1998), *Pedagogie*, Editura Polirom, Iași.
- Cucos, C. (2001), *Istoria pedagogiei*, Editura Polirom, Iași.
- Cucoș, C. (2002), *Pedagogia*, Ediția a II-a revăzută și adăugită, Editura Polirom, Iași.
- Cucoș, C. (2009), *Psihopedagogie*, Editura Polirom, Iași.
- Cucoș, C. (2014), *Pedagogia*, ediția a III-a revăzută și adăugită, Editura Polirom, Iași.
- Cucoș, C. (2017), *Educația, Reântemeieri, dinamici, prefigurări*, Editura Polirom, București.

- Crețu, S. C., Șandor, S. D. (2016), *Influența testărilor PISA asupra politicilor educaționale*, în *Revista Transilvană de Științe Administrative*, 2(39)/2016, pp. 40–45.
- Cristea, S. (2017), *Conținuturile și formele generale ale educației*, Editura DPH, București,
- Cristea, S. (2017), *Obiectivele instruirii/procesul de învățământ*, Editura DPH, București,
- Cristea, S. (2017), *Conținuturile instruirii/procesului de învățământ*, Editura DPH, București,
- Cristea, S. (2017), *Finalitățile educației*, Editura DPH, București,
- Cristea, S. (1998), *Dicționar de termen pedagogici*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Crișan, Al. (1994), *Curriculum și dezvoltare curriculară: un posibil parcurs strategic*, în *Revista de pedagogie*, nr. 3–4, București.
- Crețu, C. (1997), *Psihopedagogia succesului*, Editura Polirom, Iași.
- Crețu, T. (2016), *Psihologia vârstelor*, Editura Polirom, Iași.
- Cristea, S., (2010), *Fundamentele pedagogiei*, Editura Polirom, Iași.
- Dale, E. (1969), *Audiovizual methods in Teaching*, Dryden Press, Dryden Press, New York.
- Davids, J. R., Ball, S. (1991) *Psihologia procesului educațional*, Editura EDP, București.
- Dewey, I. (2008), *The School and Society & The Child and the Curriculum*, Editura www.bnpublishing.com.
- Dulamă, M. E. (2010), *Fundamente despre competențe. Teorie și aplicații*, Editura Presa Universitară Clujană, Cluj Napoca.
- Doll, R. (1988), *Curriculum Improvement*, Harcourt, Brance and World, New York.
- Delors, J. (2000), *Comoara lăuntrică*, Editura Polirom, Iași.
- Ducu, C., Zamfir, N. V., (2018), *Integrarea tehnologiei în sistemul educațional românesc*, Editura EduPol, București,
- Drăgănescu, M. (2001), *Societatea informațională, societatea cunoașterii. Vectorii societății cunoașterii*, Editura Expert, Academia Română, București.
- Faure, E. A. (1974), *Învăța să fii, Raport UNESCO*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Fătu, S. (1988), *Metodica predării chimiei în liceu*, Editura Corint, București.
- Făt, S., Adrian, A. (2009), *Eficiența utilizării noilor tehnologii în educație*, EduTIC 2009. Raport de cercetare evaluative, Bucuresti: Centrul pentru Inovare în Educație, (www.elearning.ro/resurse/EduTIC2009_Raport.pdf).

- Feldhuse, J. F. (1998), *A szülő és az iskola szerepe*, Tehetség, Vol. 6, No. 4, Debrecen.
- Feldman, A. M., Matjasko, J. L., (2005), *The role of school-based extracurricular activities in adolescent development: A comprehensive review and future directions*, Review of Educational Research, 75, <https://doi.org/10.3102/00346543075002159>.
- Flueraș, V. (2014), *Prolegomene la o posibilă teorie a competenței*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
- Flick, B. (2006), *Developing understanding of scientific inquiry in secondary students*, In: L.B. Flick & N.G. Lederman (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science. Implication for Teaching, Learning, and Teacher Education*, Netherlands: Springer, pp. 157–172.
- Gibbs, G. (1992), *Evaluarea mai multor elevi*, Universitatea Oxford Brookes, Oxford.
- Giordan, A. (1986), *Quelle education scientifique pour le quotidien?* In Giordan, A., Martininand, J. P., *Education scientifique et vie quotidienne*, Huitieme Journees Internationales sur l'Education Scientifique, Centre Jean Franco, Chamonix.
- Hattie, J. (2014), *Învățarea vizibilă, Ghid pentru profesori*, Editura Trei, București.
- Harris, R., Li, Q. C. & Moffat, J. (2011), *The impact of higher education institution-firm knowledge links on firm-level productivity in Britain*, In *Applied Economics Letters*, 18(13–15), pp. 1243–1246.
- Havas, P. (2005), *Az Ember a természetben című NAT műveltségi terület fejlesztési feladatok és a programfejlesztés kritériumai*, Kézirat. sulinova Programfejlesztési Központ, Budapest.
- Horváth, H. A. (2011), *Informális tanulás Kispesten és Pestszentlőrincen a két világháború között*, Kézirat, Budapest.
- Hawley, R. (1975), *Human values in the Classroom*, Hart Publishing Company, New York.
- Ionescu, M. (2000), *Demersuri creative în predare și învățare*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Ionescu, M., Radu I. (2004), *Didactica modernă*, Editura Dacia, Cluj- Napoca.
- Ionescu, M. (2007), *Instrucție și educație*, Ediția a III-a, Vasile Goldiș University Press, Arad,
- Ionescu, M., Chiș, V. (2010), *Pedagogie aplicată*, Editura Eikon, București.
- Ionescu, M., Chiș, V. (2001), *Mijloace de învățământ și integrarea acestora în activitățile de instruire și autoinstruire*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Ionescu, M., Vasile, C. (1992) *Strategii de predare și învățare*, editura Științifică, București,
- Ionescu, T. (2014), *Copiii altfel: Trasee specifice de dezvoltare cognitivă. O analiză critică*,

Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

Jinga, I., Istrate, E. (2008), *Manual de pedagogie*, Editura „All Educațional”, București.

Frangopol, P. T. (2002), *Mediocritate și excelență, o radiografie a științei învățământului din România*, Editura Albatros, București.

Hanushek, E. A., Woessmann, L. (2015), *The Knowledge Capital of Nations*, MIT Press.

Halasz, G. (2016), *Evaluation of education at the European level*, European Parliament. Luxembourg.

Janecke, B. (2007), *Sisteme europene de dezvoltare profesională continuă a cadrelor didactice*, Editura Atelier Didactic, București.

Kerekes, J. (2018), *Sciences in the non formal education system*, The European Proceeding of Social&Behovioual Sciences EpSBS, <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.06.57>

Kerekes, J., Barabás, A. (2019), *Romanian Teachers Opinion about Teaching Sciences*, <https://astralsalvensis.eu/2019-2/>

Kerekes, J., Barabás, A. (2019), *Development of competencies through non-formal activities*, The European Proceeding of Social&Behovioual Sciences EpSBS.

Kleis, J., Lang, L., Mietus, J. R. & Tiapula, F. T. S. (1973), *Toward a contextual definition of non formal education. Non formal education discussion papers*, East Lansing, MI: Michigan State University.

Kleiner, A. (1996), *The Age of Heretics: Heroes, Outlaws and the Forerunners of Corporate Change*, Doubleday, New York.

Kolb, D. A. (2015), *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, 2nd edn, Pearson Education, New Jersey.

Kolb, A. Y., Kolb, D. A. (2017), *The experiential educator: Principles and practices of experiential learning*, EBLS Press, Kaunakakai, HI.

Lazăr, V., Cărășel A. (2008), *Psihopedagogia activităților extracurriculare*, Editura Arves, Craiova.

Langer, E. J. (1989), *Mindfulness*, New York: Merloyd Lawrence.

Macavei, A., Dumitru, I., Ungureanu, C. (2005), *Pedagogie și elemente de psihologia educației*, Cartea Universitară, București.

Mailaret, G. (1979) *Vocabulair de l educatione*, Presses Universitaires de France, Paris.

Makádi M., Horváth G., Farkas B. P. (2013), *Vizsgálódási és bemutatási gyakorlatok a földrajztanításban*, Egyetemi tankönyv (eQLearning tananyag). ELTE TTK FFI., <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/VizsgalatiEsBemutatasiGyakorlatokAFoldrajztanitasban/index.html>.

- Makádi, M. (2015), *Készség és kompetencia fejlesztés a természetismeret tanításában*, ELTE, Budapest.
- Makádi, M. (2015), *A térbeli intelligencia fejlesztése a földrajztanítás-tanulás folyamatában*. ELTE, Budapest.
- Manolescu, M. (2010), *Pedagogia competențelor-o viziune integratoare asupra educației*, în *Revista de pedagogie*, Vol. 58, Nr. 3., București.
- Manolescu, M. (2015), *Referențialul în evaluarea școlară*, Editura Universitară, București.
- Manolescu, M. (2005), *Evaluarea școlară: metode, tehnici, instrumente*, Editura Meteor Press, București.
- Manyika, J., Pinkus, G., Ramasway, S. (2017), *We Can't Undo Globalization But We Can Improve It*, in *Havard business Review*, January 10, pp. 2–5, <https://hbr.org/2017/01/we-can-undo-globalization-but-we-can-improve-it>.
- Marga, A. (2016), *Reforma modernă a educației*, Editura Tribuna, Cluj Napoca.
- Marcu, F. (2011), *Dicționar de neologisme*, Editura Știința, Chișinău.
- Markóczi, I. R., Tóth, Z. (2015), *Osztálytermi kutatás. Szaktárnet-könyvek 29*. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen,
- Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway E. (2004), *Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform*, in *Journal of Research in Science Teaching*, Volum 41, No. 10, pp. 1063–1080.
- Mayer, G. (2000), *De ce și cum evaluăm*, Editura Polirom, Iași.
- Maoz, Z. (1993), *Nurturing giftedness in non-school educative setting-using the personal and material resources of the community*, In: Heller, Monsk, Passow A.H. (Eds), *International Hanbook of Research and Development of Giftedneaa and Talent*, pp.743–752, Pergamon, Oxford.
- Mândruț, O. (2010), *Competențele în învățarea geografiei. Ghid metodologic pentru aplicarea curriculumului de geografie din învățământul preuniversitar*, Editura Corint, București.
- Mândruț, O., Catană, L., Mândruț, M., (2012), *Instruirea centrată pe competențe*, Cercetare-Inovare-Formare-Dezvoltare, Centrul de Didactică și Educație Permanentă, Arad, https://www.academia.edu/19583814/Instruirea_centrat%C4%83_pe_competen%C5%A3e_Cercetare_-_Inovare_-_Formare_-_Dezvoltare
- McClelland, D. C. (1973), *Testing for competence rather than for "intelligence"*, in *American Psychologist*, 28(1), pp. 1–14, <https://doi.org/10.1037/h0034092>

- Mircescu, M. (2019), *O componenta de baza în învățământul modern – educația tehnologică*, în *Revista de Pedagogie*, Institutul de Știință ale Educației, București, https://www.leducat.ro/resurse/isc/educatia_tehnologica.html.
- Minder, M. (2003), *Didactica funcțională*, Editura Cartier, Chișinău.
- Mitrofan, N. (1988), *Aptitudini pedagogice*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Mogonea, F. R. (2010), *Pedagogie pentru viitorii profesori*, Editura Universitaria, Craiova.
- Nedelcu, A., Ciolan, L. (2010), *Școala așa cum este*, Editura Vanemonde, București.
- Németh, B. M. (2010), *A természettudományi tudás/műveltség értelmezései a nemzeti standardokban. Iskolakultúra*. 20. 12. sz., S. 92–99.
- Negreț-Dobridor, I. (2001), *Teoria Curriculumului*, în vol. *Prelegeri pedagogice*, Editura Polirom, Iași.
- Nicolescu, B. (2008), *Transdisciplinaritate – Manifest*, Editura Polirom, Iași.
- Nistor, D. (2016), *Orizonturi și frontiere în managementul competențelor*, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca.
- Noveanu, G., N. (2007), *Culegere de instrumente de teste TIMSS*, Editura Didactica Pedagogică, București.
- Olson, L. J, Platt, J. M. (1996), *Teaching children and adolescents with special needs*, 2nd Edition, New Jersey: Merrill.
- Oprea, C. (2007), *Strategii didactice interactive*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Oprea, C.-L. (2009), *Strategii didactice interactive*, ediția a IV-a, editura Didactică și Pedagogică, R.A., București.
- Osborne, J. S., Collins, S. (2003), *Attitudes towards science: a review of the literature and its implications*, în *International Journal of Science Education*, Vol. 25, No. 9.
- Ungureanu, D. (1999), *Teoria curriculumului*, Editura Mitron, Timișoara.
- Ungureanu, D. (1999), *Educația și curriculumul*, Editura Eurostampa, Timișoara.
- UNESCO (1981), *L'Edicateur et l'approche systematique. Manuel pour ameliorer la pratique de l'educatioen*, Ediția a II-a, Paris.
- UNESCO (1983), *A învăța și a munci*, Editura Didactică și pedagogică, București.
- Pacearca, Șt., Carette, B. R. V, Defrance, A., Kahn, S. (2012), *Competențele în școală, formare și evaluare*, Editura Aramis, București.
- Păun, E., Potolea, D. (2002), *Pedagogie-Fundamentări teoretice și demersuri aplicative*, Editura Polirom, Iași.

- Păun, E. (2017), *Pedagogie, provocări și dileme privind școala și profesia didactică*, Editura Polirom, Iași.
- Pănișoară, I.-O. (2010), *Comunicare eficientă*, Ediția a IV-a, Editura Polirom, Iași.
- Perrenoud, Ph. (1997), *Construire des competences des l'école*, ESF, Paris.
- Petrescu, P., Pop, V. (2007), *Transdisciplinaritatea, o noua abordare a situațiilor de învățare – ghid pentru cadre didactice*, Editura Didactica si Pedagogica, București.
- Piaget, J., Inhelder, B. (1966), *Psihologia copilului*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Piaget, J. (1965), *Psihologia inteligentei*, Editura Științifică, București.
- Pierre, G. (2017), *Psihologia adolescentului de la 11 la 15 ani*, Editura Meteor Press, București.
- Philip, H. C., Ahmed, M. (1974), *Ho Nonformal Education Can Help, A research report for the World Bank*, Edited by Barbara Baird, Israel.
- Polanyi, M. (1983), *The tacit dimension*, Peter Smith, Gloucester MA.
- Popa, M. (2010), *Statistici multivariate aplicate în psihologie*, Editura Polirom, Iași.
- Popa, O. (2015), *Profesorul și curriculum: Conexiuni, disonanțe, constrângeri*, Editura Presa Clujeană, Cluj Napoca.
- Potolea, D., Păun, E. (2002), *Pedagogie. Fundamentări teoretice și demersuri aplicative*, Editura Polirom, Iași.
- Potolea, D., Negreț-Dobridor, I. (2008), *Teoria și metodologia curriculumului*, Editura Polirom, Iași.
- Potolea, D., Toma, S., Borza, A. (2012), *Coordonate ale unui nou cadru de referință al curriculumului național*, CNEE, București.
- Potolea, D. (2002), *Conceptualizarea curriculumului*, Editura Polirom, Iași.
- Potolea, D., Manolescu, M. (2006), *Teoria și metodologia curriculumului*, M.E.C. Proiectul pentru învățământ rural, București.
- Puskáné, K. J. (2008), *Az iskolán kívüli iskolarendszerű oktatás szerepe a tehetség-gondozásban*, Editura Professzorok az europai magyarorszagért, Budapest.
- Radu, I. T. (1981), *Evaluarea în procesul didactic*, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București.
- Robert, D.A. (2007), *Scientific literacy/science literacy. Handbook of research on science teaching*, Lawrenc Erlbaum Associates, Mahwah.

- Rogoff, B., Callanan, M., Gutiérrez, K. D., Erickson, F. (2016), *The Organization of Informal Learning*, in *Review of Research in Education*, 40, pp. 356–401, doi:10.3102/0091732X16680994.
- Rubin, R. S., Bommer, W. H., Baldwin, T. T. (2002), *Using extracurricular activity as an indicator of interpersonal skill: Prudent evaluation or recruiting malpractice?* In *Human Resource Management*, 41(4), <http://dx.doi.org/10.1002/hrm.10053>.
- Ryan, R. M., Deci, E. L. (2017), *Self-determination Theory. Basic Psychological Needs in Motivation, Development and Wellness*, The Guilford Press, New York.
- Rycher, D., Salganik L. H. (2001), *Definition and selection of Key Competences*, Hogrefe & Huber, Gottingen.
- Sclifos, L., Goraș-Postică, V., Cosovan, O., Cartaleanu, T., Berznițchi, L. (2010), *O competență-cheie: a învăța să înveți. Ghid metodologic*, Centrul Educațional Pro Didactica, Chișinău.
- Smith, M., (2005), *Introducing in informal education*, Department of Adult and Higher Education, University of Manchester.
- Sparrow, L, Sparrow, H., Swan, P. (2000), *Student centred learning: Is it possible?*, Curtin University of Technology, Perth.
- Stan, C. (2001), *Educația. Sistemul științelor despre educație*, in Ionescu, M., Chiș, V. (coord.), *Pedagogie. Suporturi pentru formarea profesorilor*, Editura Presa Universitară Clujeană.
- Stan, C. (2001), *Teoria educației. Actualitate și perspective*, Editura Presa Universitară Clujeană.
- Stan, C. (2001), *Autoevaluarea și evaluarea didactică*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
- Stan, E. (2004), *Pedagogia postmodernă*, Editura Institutul European, Iași.
- Stanciu, I. Gh. (1995), *Școala și doctrinele pedagogice în secolul XX*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Stanciu, M. (2003), *Didactica postmodernă*, Editura Universității Suceava.
- Stoica, M. (2002), *Pedagogie și psihologie*, Editura Gheorghe Alexandru, Craiova.
- Stoica, A. (2003), *Evaluarea progresului școlar. De la teorie la practică*, Editura Humanitas Educațional, București.
- Tasnádi, P. (2010), *Természettudományos kerettantervek a közoktatás 7–12. évfolyamára. (Pályázati anyag)*. ELTE TTK Oktatásmódszertani Centrum, Budapest.

- Toma, G., Toma, Ș. (2013), *Utilizarea rațională a timpului liber în scopuri educaționale-formative*, Editura Prouniversitaria, București.
- Vasile, M. (2014), *Introducere în SPSS pentru cercetarea social și de piață*, Editura Polirom, Iași.
- Văideanu, G. (1988), *Educația la frontiera dintre milenii*, Editura Politică, București.
- Vîgotski, L. S. (1972), *Opere psihologice alese*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Vlădescu, L. (1996), *Fundamente ale educației profesionale și tehnologice*, Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Vlașin, I. (2013), *Competența: participarea de calitate la îndemâna oricui*, editura Unirea, Alba-Iulia.
- Zamfir, C., Vlădescu, L. (1993), *Dicționar de sociologie*, Editura Babel, București.
- Zară, I. (2003), *Creativitatea, o resursă inteligentă. Managementul stimulării și valorificării*, Centrul Tehnic Editorial al Armatei, București.
- Wegerif, R. (2002), *Literature review in thinking skills, technology, and learning*, Bristol, England: NESTA, www.nestafuturelab.org/research/reviews/ts01.htm.

Surse Web

- *** Anexa nr. 2 la Ordinul Ministrului Educației Naționale nr. 3393 / 28.02.2017, <http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/>
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, 2018/C 189/01, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2018:189:FULL&from=DE>
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene C 189/1 (2018/C 189/01), <http://www.ise.ro/pisa-2018-pisa-2021/>
- *** Recomandarea Consiliului din 22 mai 2018 privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (Text cu relevanță pentru SEE) (2018/C 189/01) [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=LT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=LT).
- *** PISA2018 Results (Volume I) What Students Know and Can Do, PISA, 2019, OECD.
- *** Studii OECD privind evaluarea și examinarea în domeniul educației, România 2017, www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm.
- *** Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions (COM(2017) 673 final).
- *** Anexa nr. 2 la Ordinul Ministrului Educației Naționale nr.3393/28.02.2017, <http://programe.ise.ro/>

- *** Studii OCDE privind evaluarea și examinarea în domeniul educației (2017), https://www.edu.ro/sites/default/files/Studiu_OECD.pdf
- *** OCDE (2016), PISA 2015 Volum II): Politics and Practices for Succesful Schools, PISA, OECD Publishing Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9489264267510-en>.
- *** ORDIN MENCȘ nr. 3.590 din 5 aprilie 2016 privind aprobarea planurilor-cadru de învățământ pentru învățământul gimnazial, Monitorul Oficial, Partea I nr. 446 din 15 iunie 2016
- *** Jurnalul Oficial al Uniunii Europene C 155/1 (2016).
- *** Ordinul Ministerului Educației și Cercetării Științifice nr. 4624/2015.
- *** Volumului I al prelucrării datelor furnizate de testele PISA 2015, <https://www.edu.ro/rezultatele-elevilor-rom%C3%A2ni-la-testarea-oecd-pisa-2015>
- *** Descriptivul competențelor cheie europene, Institutul de Științe ale Educației (2015), traducere și adaptare după Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului privind competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți (2006/962/EC), Disponibil online: <http://www.ise.ro/wp-content/uploads/2015/04/Competente-cheie-europene.pdf>.
- *** Ordinul Ministerului Educației și Cercetării Științifice nr. 4624/2015 privind Regulamentul unităților care oferă activități extrșcolare.
- *** Volumului I al prelucrării datelor furnizate de testele PISA 2015, Angel Gurría, Secretar General al OCDE.
- *** www.ise.ro/wp-content/uploads/2015,
- *** (2015–2020), Programul de învățare pe tot parcursul vieții al Comisiei Europene, [https://www.edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/Minister/2016/strategii/Strategie%20LLL%20\(1\).pdf](https://www.edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/Minister/2016/strategii/Strategie%20LLL%20(1).pdf)
- *** (2012–2014), Programul de învățare pe tot parcursul vieții al Comisiei Europene, COM(2012) 669 final, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0669&from=EN>.
- *** Anexa 2 la ordinal ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 3656/9.03.2012.
- *** Dezvoltarea competențelor cheie în școlile din Europa: Provocări și Oportunități pentru Politică, Raport Eurydice, Luxemburg (2012).
- *** OMECTS nr. 5571/07.10.2011 privind aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a învățământului preuniversitar alternativ.
- *** Legea Educației Naționale nr. 1/2011.

- *** Lista de competențe cheie, comune mai multor ocupații, aprobată prin Hotărârea CNFPA nr. 86/24.06.2008
- *** Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului privind competențele cheie pentru învățarea pe parcursul întregii vieți (2006/962/EC).
- *** (2006/962/CE) Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 394/10, Volum 49.
- *** (2004), Competențele cheie pentru Educația pe tot parcursul vieții – Un cadru de referință european, Grupul de lucru B „Competențe cheie”, Implementarea programului de lucru „Educație și instruire 2010”, Comisia Europeană.
- *** (2004) Manufacture. A Vision for 2020, European Commission, Belgia.
- *** (2004), Competențele cheie pentru Educația pe tot parcursul vieții – Un cadru de referință european, Grupul de lucru B „Competențe cheie”, Implementarea programului de lucru „Educație și instruire 2010”, Comisia Europeană.
- *** Council of Europe – Committee of Ministers – Recommendation of the Committee of Ministers to member states on promotion and recognition of Non-Formal education/learning of young people, on 30 April 2003.
- *** (2003), Raport anual OCDE, <https://www.oecd.org/about/2506789.pdf>.
- *** (2002), Competențe cheie. Studiu Eurydice 2002, <http://www.eurydice.org>. Key Competencies A developing concept in general compulsory education. https://www.sel-gipes.com/uploads/1/2/3/3/12332890/2002_eurydice_-_key_competencies.pdf
- *** Organisation for Economic and Co-operation and Development. Definition and Selection of Competences (DESECO): Theoretical and Conceptual Foundations. Strategic Paper. DEELSA/ED/CERI/CD(2002)9, 07-Oct-2002. JT00132752.
- *** (2002), Ghid pentru profesori și formatori, Învățarea centrată pe elev, <http://www.tvet.ro/Anexe/x/Student%20centred%20learning%20guide%20Rom%20final.pdf>.
- *** European Commission, (2002), Communication from the Comission, (COM(2002)629, Brussels.
- *** European Commission, (2001), Communication from the Comission, (COM(2001)59, Brussels.
- *** Evaluarea curenta și examenele – ghid pentru profesori (2001), Editura ProGnosis, București..
- *** (1997), Legea nr.128 din 12 iulie 1997 privind Statutul personalului didactic.
- *** National Research Council (NRC)/National Academy of Sciences (1996). National Science Education Standarts. Washington D.S. National Academy Press.

- *** European Commission, (1995b), White Paper „Teaching and learning: Towards the learning society”, Communication from the Commission, (COM(1995)590, Brussels.
- *** (1984) Legea nr. 84 din 24 iulie 1995 Legea învățământului republicată în Monitorul Oficial al României nr.606 din 10 decembrie 1999.
- *** www.starea-natiunii.ro.
- *** CNEE, Baza de date ENVI 2019. https://cdn.edupedu.ro/wp-content/uploads/2020/02/Principalele-aspecte-identificate_Rapoarte-ENII_ENIV_ENVI_2019.pdf
- *** <https://www.consilium.europa.eu/media/21038/lisbon-european-council-presidency-conclusions.pdf>.
- *** <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/08/project-classroom-transforming-our-schools-for-the-future/244182/>
- *** <https://eduproiect.wordpress.com/2009/08/18/competente-cheie-lisabona-2000>.
- *** https://www.schooleducationgateway.eu/ro/pub/latest/practices/key_competences_for_21st_centu.htm.
- *** <http://www.contributors.ro/administratie/educatie/romania-2017-%E2%80%93-studii-ocde-trebuie-schimbata-paradigma-de-evaluare-a-elevilor/>
- *** https://www.edu.ro/sites/default/files/_fi%C8%99iere/Minister/2016/strategii/strategia-cdi-2020_-proiect-hg.pdf.
- *** <http://trainermarianaiaacob.weebly.com/blog/educatia-formalanonformala-si-informala>
- *** http://nou2.ise.ro/wp-content/uploads/2012/08/Experiente-educationale-non_formale.pdf
- *** <https://www.slideshare.net/stropdesoare/de-ce-tablou-de-competente-aura-serea>
- *** <http://psihoped.psiedu.ubbcluj.ro>
- *** <http://www.icos-edu.ro/download/raport-de-cercetare-ICOS.pdf>
- *** <http://www.nonguvernamental.org/cumsa/scop-obiectiv-general-obiective-specifice/>
- *** https://www.academia.edu/4799496/Activitati_extracurriculare_forme_si_continuturi
- *** <http://www.asociatia-profesorilor.ro/educatia-informala.html>
- *** <http://www.tribunainvatamantului.ro/personalitatea-si-rolurile-profesorului-modern/>
- *** <http://www.unicef.ro/media/evaluarile-si-examinarile-in-sistemul-de-educatie-din-romania/>
- *** <https://www.parintiicerschimbare.ro/ce-este-pisa/>
- *** <http://www.adev.ro/pbcqz9/>
- *** <http://folyoiratok.ofi.hu/uj-pedagogiai-szemle/az-eredmenyes-tanitasi-ora-jellemzoi>

- *** <http://www.authorstream.com/Presentation/aSGuest134626-1415215-metode-interactivenou/>
- *** <https://www.slideshare.net/ConstantaNedelcof/strategii-didactice-activ-participative>
- *** <http://ro.peperonity.com/sites/psiho-pedagogia>
- *** <http://en.wikipedia.org/wiki/Multidisciplinary>
- *** <http://ise.ro.2015,Consiliul Național de Curriculum>,
- *** <https://www.scribd.com/doc/57202505/obiective-educationale>
- *** <https://www.alexandruplesea.ro>
- *** <https://www.academia.edu/17616530/Educatia-nonformala-si-informala>
- *** <http://www.didactic.ro/materiale-didactice/curs-1conceptulde-curriculum>
- *** <https://www.link-academy.com>
- *** <http://www.tribunainvatamantului.ro/>
- *** <http://www.tribunainvatamantului.ro/calitatea-in-educatie/>
- *** <http://www.tribunainvatamantului.ro/patru-reguli-esentiale-ale-invatariei-in-secolul-al-xxi-lea/>
- *** <http://www.asociatia-profesorilor.ro/transdisciplinaritatea.html>
- *** <https://iteach.ro/experiencedidactice/educatia-nonformala-centrata-pe-competente>
- *** <https://iteach.ro/pg/blog/dorina.coravu/read/29419/metode-novatoare-in-actul-educational-invatarea-centrata-pe-elev>
- *** <http://dppd.ubbcluj.ro/germ/material/velica/Curriculum%20magister%20VELICA.pdf>
- *** http://www.ise.ro/wp-content/uploads/2012/08/Sinteza_Raport_-2012_Curriculum.pdf
- *** https://step4-sfc.eu/IMG/pdf/competente-cheie_pentru_invatarea_pe_tot_parcursul_vietii-ro-rezumat_recomendare-2.pdf
- *** https://www.Invatarea_centrat__pe_elev_Curs_PHARE.pdf
- *** <http://www.cdep.ro/proiecte/2014/500/70/2/325.pdf>
- *** http://c3.icvl.eu/disc/2013/cniv/documente/pdf/sectiuneaA/sectiuneaA_lucrarea8.pdf
- *** https://issuu.com/ralucamanta/docs/strategii_educationale_centrate_pe_elev
- *** <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=LEGISSUM%3Ac11090>
- *** <http://dezvoltaredurabila.gov.ro/web/wp-content/uploads/2017/12/manual-UNESCO.pdf>
- *** <https://www.link-academy.com/din-ce-cauza-europa-insista-asupra-invatamantului-nonformal/>

- *** <https://rm.coe.int/2012-compendium-non-formal-education/168077c10b/>
- *** <https://edict.ro/abordarea-de-tip-integrat-a-continuturilor-invatarii/>
- *** https://www.academia.edu/30927466/obiectivele_educatiei_centrate_pe_competente/
- *** http://www.ise.ro/wp-content/uploads/2015/12/Document-politici-curriculum_final_23_decembrie.pdf/
- *** <http://www.ise.ro/wp-content/uploads/2015/12/Repere-pentru-proiectarea-si-actualizarea-curriculumului-national-versiune-de-lucru-decembrie-2015.pdf/>
- *** <http://www.monitoruljuridic.ro/act/ordin-nr-3-590-din-5-aprilie-2016-privind-aprobarea-planurilor-cadru-de-nv-m-nt-pentru-nv-m-ntul-gimnazial-emitent-ministerul-educa-iei-na-ionale-179198.html/>
- *** https://www.academia.edu/4799496/Activitati_extracurriculare_forme_si_continuturi/
- *** <http://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html/>
- *** <https://www.scribd.com/doc/151251113/Metode-interactive#logout/>
- *** https://www.ise.ro/wp-content/uploads/2014/02/TIMSS-culegere-instrumente-8_v1.pdf/
- *** https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/lifelong-learning-strategy-64_ro/
- *** <https://drept.uvt.ro/administrare/files/1481045738-conf.-univ.-dr.-dumitru-adrian-cra--ciunescu.pdf/>
- *** <https://www.scribd.com/document/16395578/Inv%C4%83%C5%A3area-centrat%C4%83-pe-elev-Curs-PHARE/>
- *** http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/Pl_cadru-actuale/Gimnaziu/omen-4828.pdf/
- *** <https://www.gds.ro/Actualitate/2015-08-10/studiu-despre-modelele-si-interesele-elevilor-din-romania-cum-invata-generatia-touchscreen/ ISE absenteeism/>
- *** <http://starea-natiunii.ro/index.php/ro/25-facts-figures/259-principalele-probleme-ale-sistemului-de-educatie-in-viziunea-romanilor/>
- *** https://www.schooleducationgateway.eu/ro/pub/latest/practices/key_competences_for_21st_centu.htm/
- *** <http://www.contributors.ro/administratie/educatie/romania-2017-%E2%80%93-studii-ocde-trebuie-schimbata-paradigma-de-evaluare-a-elevilor/>
- *** <https://www.tanarblog.hu/>
- *** <http://www.nonguvernamental.org/cumsa/scop-obiectiv-general-obiective-specifice/>

Bibliografie

- *** https://www.academia.edu/4799496/Activitati_extracurriculare_-forme_si_continuturi
- *** <http://www.asociatia-profesorilor.ro/educatia-informala.html/>
- *** <http://www.unicef.ro/media/evaluarile-si-examinarile-in-sistemul-de-educatie-din-romania/>
- *** <https://www.parintiicerschimbare.ro/ce-este-pisa/>
- *** <http://programe.ise.ro/>

ANEXE

Anexa nr. 1

PROGRAM DE INTERVENȚIE „ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE ÎN VIAȚA TA”

Notă de prezentare

Programul de activități extrașcolare „Știință și tehnologie în viața Ta” vizează competențe și conținuturi asemănătoare celor din ariile curriculare Matematică și știință, respectiv Tehnologii, și este structurat modular, pe un an de studiu, fiind adaptat învățământului gimnazial cu un buget de timp de 1 activitate/săptămână/activitate = 100 minute.

Conform Legii Educației Naționale nr. 1/2011 și Ordinul ministrului educației și cercetării științifice nr. 4624/2015 pentru modificarea anexei nr. 1 la Regulamentul de organizare și funcționare a unităților care oferă activitate extrașcolară, activitățile extrașcolare sunt complementare educației formale, în cadrul cărora se desfășoară activități instructive-educative specifice, prin care se aprofundează și se diversifică cunoștințe, se formează, se dezvoltă și se exersează competențe potrivit vocației și opțiunii copiilor și se valorifică timpul liber al acestora prin implicarea lor în proiecte educative.

Programa pentru desfășurarea acestor activități reflectă caracterul profund interdisciplinar și practic-aplicativ al activităților extrașcolare, asigură continuarea abordărilor de la disciplinele Științele ale naturii și Arte vizuale și abilități practice studiate în învățământul primar și vizează competențele din profilul de formare al absolventului de clasa a VIII-a.

Scopul programului de intervenție este de a stimula elevii să acorde o mai mare atenție disciplinelor chimie, fizică, biologie, tehnologie, de a-și dezvolta competențele cheie, dar și competențele transversal, precum comunicarea, inovația, creativitatea, competențele din sfera management personal și de grup. Este vizată, pe de altă parte, și dezvoltarea valorilor fundamentale, precum participare, încredere, integritate, respect, compasiune, perseverență, curaj, responsabilitate și solidaritate.

Dintre competențele cheie care definesc profilul de formare al elevului de gimnaziu, necesare pentru învățarea pe tot parcursul vieții, programul „Știință și tehnologie în lumea Ta” pune accentul pe competențe în științe și tehnologie.

Structura programei activităților nonformale include, alături de Nota de prezentare, următoarele elemente:

- Competențe generale.
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare.
- Conținuturi.
- Sugestii metodologice, strategii didactice.
- Evaluare.

Competențele generale, pentru programul extrașcolar „Știință și tehnologie în lumea Ta”, vizează achizițiile elevului pentru întregul interval de studiu al activității și ajută la formarea competențelor și atitudinilor necesare parcursului gimnazial; totodată îi ajută pe elevi să dobândească aptitudini necesare pentru a se descurca în cele mai variate situații de viață, le demonstrează elevilor cum metoda științifică poate fi aplicată în viață de zi cu zi.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale, reprezintă etape în dobândirea acestora și se formează pe durata unui an școlar. Competențele specifice sunt corelate cu exemple de activități de învățare.

Exemplele de activități de învățare reprezintă exemple de sarcini de lucru și sunt în așa fel organizate încât să dezvolte competențele specifice programei școlare, dar și competențele sociale, lucrul în echipă, colaborarea și comunicarea în rândul copiilor, integrarea în grup, spiritul de inițiativă, toleranța față de ideile celorlalți, deprinderea de a-și susține cu argumente punctul de vedere și de a critica constructiv, rezolvarea problemelor prin aplicarea soluțiilor din viață reală.

Programul propune diferite tipuri de activități de învățare, care valorifică experiența concretă a elevului și integrează strategii didactice apte să ajute la o mai bună înțelegere a materiei proprii științelor naturii și tehnologiei.

Coordonatorul de cerc științifico-tehnic are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare, pe care le propune programa sau de a le completa, astfel încât acestea să faciliteze un demers didactic adecvat situației concrete de la cerc.

Se asigură, în acest fel, premisele aplicării contextualizate a programei și a proiectării unor parcursuri de învățare adaptate vârstei și nevoilor elevilor.

Specificul programei constă și în propunerea unor activități de realizare practică a unor produse utile care pot fi valorificate acasă sau în școală. Acestea pot fi produse fizice (căsuțe pentru păsări, accesorii pentru experimente, machete de avioane-vapoare, cicuite electrice simple, etc.) sau produse intelectuale (descrierea unor experimente, descriere lucrări pe teme, planșe, schițe pentru jucării, scheme electrice, prezentări PPT etc.).

Conținuturile reprezintă mijloace informaționale, prin care se urmărește realizarea competențelor. Conținuturile activităților extrașcolare trebuie să fie diversificat, bogat în sarcini teoretice și practice, pentru a ajuta la dezvoltarea competențelor, dar fără să se suprapună cu conținuturile activităților formale, ci să le fie complementare.

Sugestiile metodologice propun modalități de organizare și realizare a procesului de predare-învățare-evaluare. Pentru formarea competențelor specifice pot fi organizate diferite tipuri de activități de învățare.

Exemplele de activități de învățare sunt construite astfel încât să pornească de la experiența concretă a elevului și să integreze unele strategii didactice adecvate contextelor variate de învățare.

Prezenta ofertă curriculară aduce o contribuție importantă la atingerea finalităților educației prin complementaritatea lui. Principalele finalități al activității:

- Să lărgască și să completeze orizontul științelor ale naturii și a tehnologiei, îmbogățind cunoștințele în ariile curriculare respective;
- Să sprijine alfabetizarea și dorința de a crea o stare de spirit favorabil studiilor din cadrul științelor ale naturii și tehnologiei;
- Să contribuie la recreerea și la destinderea elevilor și la participarea la activitățile nonformale tehnico-aplicative ;
- Să asigure cadrul de exersare și de cultivare a inclinațiilor, aptitudinilor și capacității de a manifesta talentele;

De asemenea, sunt puse în practică Recomandările Parlamentului European și a Consiliului Europei privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul

vieții (2006/962 CE), fiind valorificate atât documente naționale cât și documente la nivel european și internațional: Strategia națională pentru Dezvoltare durabilă – Orizonturi 2013–2020–2030, Strategia națională de cercetare, dezvoltare și inovare 2014–2020, Strategie europeană pentru o creștere inteligentă, ecologică și favorabilă incluziunii (2020).

Programa ia în considerare contextul provocărilor din societatea contemporană privind nevoia de creștere a competențelor forței de muncă și a angajabilității, în condiții de competitivitate și dezvoltare durabilă. Din această perspectivă, programa contribuie la profilul de formare al absolventului prin propunerea unor activități de învățare care să structureze competențe de bază ale elevilor privind gestionarea eficientă a consumului de resurse, promovarea tehnologiilor eco-eficiente și a interesului pentru domenii de specializare inteligentă în sectoare economice cu potențial competitiv.

COMPETENȚE VIZATE

1. Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (disciplina Educație tehnologică și aplicații practice) (C₁);
2. Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice (disciplina Fizică) (C₂);
3. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile (disciplina Fizică) (C₃);

1. Realizarea practică de produse utile și/sau de lucrări creative pentru activități curente și valorificarea acestora (C₁);

1.1. Executarea unor produse simple/machete/hărți pe baza unei fișe tehnologice, selectând materiile prime, materialele, unelte/ustensile/dispozitive/aparate adecvate, efectuând operații (de măsurare, trasare, tăiere, îmbinare), realizarea de proiecte;

- Construirea unui produs util/unei lucrări creative (de exemplu: căsuță pentru păsări, avioane, moară de vânt, produse simple decorative, circuit electric, circuite cu energie solară, etc.) prin asumarea responsabilităților în cadrul echipei de lucru;

- Ordonarea activităților necesare realizării practice de produse utile/lucrări creative pe baza unei fișe tehnologice, fișă de lucru întocmit cu sprijinul coordonatorului de cerc;
- Executarea de operații de măsurare, trasare, tăiere, îmbinare (prin lipire, legare, cositorire etc.)
- Realizarea de fișă de lucru, fișă tehnologică, descriere ale unor produse, lucrări creative, utilizând fișele de lucru utilizate sau prin observarea directă a principalelor produse;
- Utilizarea instrumentelor de măsură specifice pentru măsurarea mărimilor fizice: lungime, masă, timp, impulsul, energia electrică, mecanică – realizarea unor investigații simple, pe baza unor proceduri comunicate (de exemplu: măsurarea densității, măsurarea suprafeței terenurilor de sport, măsurarea vitezei corpurilor pe o pantă și a colegilor pe terenul de alergare, măsurarea tensiunii electrice) și analiza critică a condițiilor de desfășurare a unei investigații și identificarea potențialelor surse de erori;

1.2. Analiza sistematică a unor date, mărimi, relații, procese și fenomene specifice matematicii a științelor și tehnologiei în realizarea unui produs;

- Colectarea, înregistrarea în tabele a datelor unor fenomene fizice provenite în urma unui proces tehnologic (de exemplu: volumul, masa, lungimea, densitatea, duritatea apei etc.);
- Descrierea fenomenelor fizice, tehnologice, a proceselor care au loc în activități de separare a unor amestecuri omogene și eterogene (de exemplu: topirea, inertia, separare apă–ulei, apă–nisip, apă–vin etc.);
- Observarea și măsurarea unor mărimi fizice (viteza râului, viteza kartului, a dansatorilor temperature apei, densitatea apei și a substanțelor nocive, etc.), identificarea caracteristicilor substanțelor (starea de agregare, culoarea, aspect, aciditatea-pH etc);
- Identificarea mărimilor fizice care nu pot fi măsurate direct sau a mărimilor fizice care trebuie măsurate pentru a determina valoarea acestora (de exemplu: determinarea suprafeței unui corp cu formă regulată, a volumului unui buștean etc.);
- Înregistrarea, pe suport digital, a unor fenomene fizice din natură, în scopul studierii acestora (de exemplu: căderea corpurilor, ceața, formarea undelor pe suprafața apei etc.);
- Reprezentarea grafică a rezultatelor unor observații realizate în cadrul investigației proprii, utilizând tabele, diagrame, formule simple;

- Observarea unor fenomene simple în activități practice și elaborarea unei fișe de observare a proprietăților fizice ale acestora (de exemplu: stare de agregare, culoare, luciu, duritate, proprietăți mecanice etc.);
- Observarea și descrierea unor fenomene și proprietăți fizice observate în activitatea cotidiană sau provenit în urma unui proces tehnologic (de exemplu: mișcarea autoturismelor, topirea, dilatarea, intensitatea luminii etc.);

1.3. Utilizarea achizițiilor de bază din matematică și științe pentru realizarea unui produs (măsurători, calcule, elaborare de schițe, scheme, planuri, scheme etc.);

- Prezentarea rezultatelor și a concluziilor investigațiilor efectuate în cadrul unor concursuri școlare, concursuri incluse în CAEJ, CAER, CAEN;
- Efectuarea unei vizite la un operator economic pentru realizarea transpunerii cunoștințelor teoretice în cunoștințe practice;
- Vizite la fabrica de ciocolată, expoziții (inclusiv virtuale) pentru a analiza comparativ consecințele dezvoltării tehnologice asupra sănătății și bunăstării a tehnologiilor de ultimă oră versus meșteșugurile tradiționale de exemplu distilarea rachiului de casă;
- Promovarea și prezentarea rezultatelor investigației proprii cu ajutorul unor mijloace diverse (de exemplu: fotografii, desene, afișe, colaje, pliante, broșuri, machete, articole în reviste școlare, prezentări cu ajutorul noilor tehnologii), Realizarea unor minixpoziții;
- Realizarea unor prezentări PPT cu ajutorul calculatoarelor, expamente virtuale, simulări PhET;
- Exersarea unor deprinderi și utilizare experimentelor de laborator în viața reală (decantarea, poluarea apei, distilarea, recunoașterea diferitelor surse de poluare-sunet, lumină);
- Realizarea unor proiecte pe baza experimentelor realizate pe teren.

1.4. Analizarea și aprecierea produselor pe baza unor criterii stabilite de comun accord;

- Analiza produselor, apei, material, pentru machete, alimente etc. în funcție de nevoile pe care le satisfac;
- Aplicații practice analiza calității apei, aerului;
- Culegerea și interpretarea de informații din diferite surse (reviste, pliante, Internet etc.), vizionarea de filme documentare privind modalități de simulare a diferitelor fenomene naturale, fizice, tehnologice.

2. Rezolvarea de probleme și situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ, prin metode specifice (disciplina Fizică) (C₂)

2.1. Rezolvare de probleme prin modelare și algoritmizare pentru a răspunde la întrebări/probleme care necesită cunoaștere factuală;

- Realizarea unor hărți cognitive, diagrame Ishikava pe baza informațiilor acumulate;
- Identificarea datelor necesare rezolvării unei probleme/situații-problemă (de exemplu: utilizarea datelor din table pentru a calcula diferențele elementare provenite din calcularea vitezei apei, montarea machetelor;
- Compararea valorilor determinate experimental cu valorile teoretice, oficiale (de exemplu de unde provine diferența dintre punctul de fierbere al apei etc.);
- Selectarea informațiilor relevante în vederea rezolvării unor probleme specifice (de exemplu: duritatea apei);

2.2. Generarea de idei, concepte, soluții prin folosirea unor modele simple în rezolvarea de probleme;

- Selectarea și analiza datelor și a rezultatelor măsurărilor efectuate, stabilirea valorilor optime în raport cu mărimile fizice și chimice existente;
- Interpretarea datelor cu ajutorul tabelelor, diagramelor, graficilor (de exemplu: viteza râului/păraului pe diferite porțiuni, compoziția apei în diferite locuri, intensitatea LED-ilor etc.)
- Formularea de concluzii (de exemplu: apa potabilă din Sf. Gheorghe provenită din izvoarele de lângă râul Olt au o calitate superioară, pro sau contra autoturismelor electrice);
- Identificarea mărimilor fizice care descriu fenomene fizice identificate în viața de zi cu zi (de exemplu: mișcarea corpurilor, încălzire, dilatarea/contractia corpurilor etc.) – rezolvarea de probleme simple prin care poate fi prezisă derularea unor fenomene fizice, tehnologice, evoluția unor sisteme etc. (de exemplu: desenarea traiectoriei unui mobil, calcularea distanței parcurse de un corp etc.);
- Extragerea informațiilor dintr-un grafic și/ sau tabel (de exemplu: lege de mișcare, dependența temperaturii de timp, dependența alungirii unui resort de greutatea unui corp suspendat de acesta etc.).

3. Investigarea științifică structurată, în principal experimentală, a unor fenomene fizice simple, perceptibile (disciplina Fizică) (C₃)

3.1. Explorarea proprietăților și fenomenelor fizice în cadrul unor investigații simple;

- Evocarea de cunoștințe și de observații cu privire la mărimi fizice, măsurare, instrumente de măsură, unități de măsură;
- Observarea și descrierea unor fenomene și proprietăți fizice, tehnologice observate în activitatea cotidiană (de exemplu: mișcarea autoturismelor, topirea, dilatarea etc.);
- Utilizarea instrumentelor de măsură specifice pentru măsurarea mărimilor fizice: lungime, masă, timp;
- Realizarea unor investigații simple, pe baza unor proceduri comunicate (de exemplu: măsurarea densității, gruparea becurilor în serie și în paralel etc.) și analizarea critică a condițiilor de desfășurare a unei investigații și identificarea potențialelor surse de erori;
- Identificarea mărimilor fizice care nu pot fi măsurate direct sau a mărimilor fizice care trebuie măsurate pentru a determina valoarea acestora (de exemplu: determinarea suprafeței unui corp cu formă regulată, a volumului unui paralelipiped etc.);

3.2. Folosirea unor metode de înregistrare și reprezentare a datelor experimentale;

- Înregistrarea în tabele cu rubrici prestabilite a valorilor mărimilor fizice măsurate (de exemplu: lungimi, volume, mase etc.);
- Consemnarea sistematică a observațiilor calitative cu privire la derularea unor fenomene fizice (de exemplu: topire, manifestarea inerției corpurilor etc.);
- Consemnarea în tabele a informațiilor cantitative preluate din surse publice, în scopul studierii acestora (de exemplu: temperaturi zilnice, temperaturi medii etc.);
- Extragerea din tabele a valorilor densității unor substanțe cunoscute și consemnarea acestora;
- Reprezentarea grafică a evoluției temperaturii de-a lungul unui an sau a unei zile – reprezentarea grafică a legii de mișcare a unui mobil, pe baza unor date măsurate sau pe baza unui tabel de valori primit;
- Elaborarea unui tabel simplu pentru măsurarea indirectă a unei mărimi (de exemplu: suprafața unui corp regulat, volumul unui paralelipiped) sau verificarea unor legi cunoscute, în care să fie incluse valorile medii și calculul erorilor;

- Înregistrarea, pe suport digital, a unor fenomene fizice din natură, în scopul studierii acestora (de exemplu: căderea corpurilor, ceața, formarea undelor pe suprafața apei etc.);
- Exerciții de efectuare de măsurători pentru realizarea planului clasei, al locuinței, al școlii, realizarea unor machete (colivă de păsări, avion, vapor etc.);

3.3. Formularea unor concluzii simple pe baza datelor experimentale obținute în cadrul investigațiilor tehnico- științifice;

- Determinarea valorilor unor mărimi fizice pe baza măsurătorilor realizate (suprafețe, volume, densități etc.);
- Analizarea rezultatelor măsurătorilor efectuate, stabilirea valorilor minime și/sau maxime, constanța unui raport sau a unei mărimi fizice precum și valoarea constantă a unui raport sau a unei mărimi fizice;
- Descrierea mișcării unui mobil pe baza analizei graficului mișcării acestuia;
- Descrierea evoluției unei mărimi fizice în cadrul unui fenomen (de exemplu: temperatura în timpul fierberii, temperatura de-a lungul unui an sau a unei zile, lungimea unei bare în timpul încălzirii acesteia etc.);
- Comunicarea observațiilor și concluziilor parțiale ale investigațiilor (de exemplu: inerție, electrizare, dilatare);
- Generalizarea și comunicarea rezultatelor investigațiilor (de exemplu: relația de calcul a densității etc.);

3.4. Interpretarea efectelor dezvoltării tehnologiei și conștientizarea consecințelor pe care le poate avea exploatarea neadecvată privind protecția mediului;

- Impactul tehnologiei asupra dezvoltării, vizitarea centrelor de colectare deșeuri;
- Influența tehnologiei asupra gândirii noastre, internetul, telefoanele mobile, mașinile electrice;
- Realizarea unor proiecte din care să rezulte efectele benefice și cele nocive ale dezvoltării tehnologiei, a dumpingului de informație;
- Utilizarea mijloacelor tehnologice în rândul copiilor cu scopul de a-i motiva și implica în sarcini curriculare și extracurriculare sau de a le face mai ușoare situațiile de viață dificile, cum ar fi în vizitele la stațiile de epurare a apei, fabricile de ape minerale, etc.;
- Realizarea unor circuite folosind energia soarelui, a apei, etc.;

- Constituirea unui plan propriu/identificarea unor probleme (poluarea apei, aerului și mediului înconjurătoare, etc.);
- Stabilirea etapelor de investigație (de exemplu observarea mediului înconjurător al unui râu/pârâu-exemplu Oltului);
- Implicarea în acțiuni de protecție a mediului (de exemplu, de igienizare a unui spațiu școlar, albia râului/pârâului- Olt, de către copii)

Conținuturi

Domenii de conținut	Conținuturi
Introducerea	Introducere în „Știința și tehnologia în viața Ta”; Protecția muncii; familiarizarea elevilor cu metodele de investigare științifică, aparatura folosită, experimentele, activizarea lor cu programe de simulare PhET, prezentarea unor jocuri didactice;
Investigarea proprietăților fizice ale apei și ale aerului, rolul lor în viața noastră, poluarea,	Etapele realizării unui investigații științifice (IBL), exemplu densitatea lichidelor, circuitul apei; Studiul experimental, formele de colectare a datelor fenomenelor fizice și chimice studiate, reprezentare grafică; cunoașterea mărimilor fizice: timpul, masa, volumul, densitatea, temperature, pH; Cunoașterea fenomenelor fizice/chimice studiate în școală și demonstrarea lor experimental, transpunerea în practica de zi cu zi, exemplu destilarea, schimbarea stării de agregare a apei, circuitul apei; mărimi fizice vectoriale, identificarea mărimilor fizice vectoriale de exemplu: viteza apei Râului Olt, viteza elevului, viteza mingii de fotbal, accelerația, forța; Aplicații practice, calcule simple, rezolvare de probleme care implică rezultatele rezultatele culese în urma experimentelor; Utilizarea aplicației digitale Kahoot în evaluare; jocuri și ștafete pentru consolidarea deprinderilor motrice;

Domenii de conținut	Conținuturi
<p>Concepte și modele matematice de studiu rezolvării de probleme, procese tehnologice simple,</p>	<p>Construcții la scară a unor machete, avioane, vapoare, circuite electrice simple, machete de obținerea curentului electric; Procesul de realizare a fotografie în alb și negru, fotografia, fotografia digital;</p> <p>Realizarea proceselor tehnologice cu ajutorul simulatoarelor la cercurile de karting, aeromodelism, electronică aplicată;</p> <p>Vizite la fabrica de ciocolată;</p> <p>Simularea unor procese tehnologice cu ajutorul programelor digitale, utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicație (ICT) Learning Apps, Quizlet, Kahoot).</p> <p>Modele de rezolvare de probleme, PISA, TIMSS, IBL,</p>
<p>Electricitatea și lumina, elixirul vieții moderne;</p>	<p>Electricitatea, definiție, utilizarea tehnologiei digitale de simulare PhET;</p> <p>Transformarea surselor de energie în funcție de cerințele oamenilor, surse tradiționale și surse moderne de energie electrică, realizarea circuitelor simple cu LED, semne convenționale ale elementelor, rolul elementelor circuitului electric, măsurarea valorilor elementelor circuitului electric, modelarea circuitelor electrice cu ajutorul elementelor unei circuit (sursă de curent, LED, rezistență, tranzistor, condensator);</p> <p>Tehnica de realizare a circuitelor electrice, rolul fenomenelor fizice în viața noastră;</p> <p>Tehnologia utilizate în construcții electrice;</p> <p>Utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicație (ICT) Learning Apps, Quizlet, Kahoot).</p> <p>Efectele fenomenelor mecanice, electrice, optice;</p> <p>Efectele fenomenelor și utilizarea lor în viața de zi cu zi;</p>

Domenii de conținut	Conținuturi
Tehnologia, muzica și mișcarea,	<p>Definirea fenomenului fizic denumit sunet;</p> <p>Prezentarea instrumentelor muzicale, principala surse de sunet, compararea difuzoarelor folosind diferite stiluri de muzica; prezentarea radioului, goniometria și radioamatorul ca sport, utilizarea simulatoarelor interactive PhET;</p>
Tehnologia în lumea modernă	<p>Tehnologii de execuție a produselor simple a unor lucrări creative din materiale lemnoase, metalice, material plastic;</p> <p>Ateliere de execuție a produselor simple unor lucrări creative: materiale lemnoase, materiale metalice, material plastic;</p> <p>Instrumente de lucru: scule, instrumente de măsură, dispozitive, mașini (pistol de lipit, găurit);</p> <p>Operații tehnologice de pregătire, prelucrare, finisare, destilare;</p> <p>Prezentarea părților componente ale calculatorului, realizarea circuitelor electrice simple, amplificator 1 W;</p> <p>Măsurarea vitezei unui kart sau a unui vaporeș, prezentarea instrumentelor moderne de măsurare, jocuri didactice pe simulatoare, realizarea sunetului, radioul, telefonul mobil, televizorul, aparatul foto, aparat foto digital,</p> <p>Utilizarea TIC în cadrul unor experimente, completare date, realizare de grafice, table simplu pe calculator;</p> <p>Utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicație (ICT) Learning Apps, Quizlet, Kahoot;</p> <p>Fișa tehnologică.</p>
Recapitulare finală;	<p>Portofoliu,</p> <p>Participare la concursuri CAEN, CAER, CAEJ,</p> <p>Activități practice,</p> <p>Utilizarea tehnologiei informaționale și de comunicație (ICT) Learning Apps, Quizlet, Kahoot).</p>

Sugestii metodologice

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta coordonatorul de cer în aplicarea programei activității extrașcolare pentru proiectarea și derularea la cerc a activităților de predare–învățare–evaluare, în concordanță cu specificul ariilor curriculare Matematică și știință și Tehnologii.

Strategiile didactice recomandate sunt centrate pe elev, pe formarea competențelor generale și specifice, dezvoltarea creativității, a capacității de rezolvare de probleme, manifestarea inițiativei și a disponibilității de a participa la competițiile specifice ariilor curriculare.

Dezvoltarea competențelor specifice în condiții de interdisciplinaritate, prin realizarea de produse simple și a proiectelor, care includ planificarea, organizarea, analiza, comunicarea, evaluarea, înregistrarea valorilor, valorificarea rezultatelor.

Proiectele realizate pot fi individuale sau de grup, simple sau complexe. Proiectele vor fi realizate în așa fel încât să ajute la dezvoltarea competențelor specifice ariilor curriculare și să ajute la o mai bună înțelegere a materie predate în cadrul orelor de fizică, chimie, tehnologii și matematică. Realizarea activităților va ține cont de strategiile educației outdoor, fiind realizate atât pe teren, cât și cu ajutorul softurilor educaționale.

Portofoliul elevului ar putea cuprinde: proiectele, fișe de observații, desene, scheme, fotografii ale produselor/experimentelor, fișa tehnologică, modalitățile de evaluare, testele de evaluare.

Prin proiect și alte activități care se desfășoară pe teren, se valorifică experiența concretă a elevului cu privire la faptul că mediul în care trăim este unul modificat de tehnologie, că starea de sănătate este dependentă de tehnologie, că derularea proceselor tehnologice influențează calitatea mediului înconjurător, cu accent pe considerarea impactului produselor asupra mediului pe parcursul întregului ciclu de viață al acestora (de la proiectare, fabricare, asamblare, marketing, distribuție, vânzare și folosire până la reciclare și eliminare). Activitățile de învățare au în vedere adoptarea de către elevi a unei atitudini responsabile față de sănătate și mediu, prin aplicarea măsurilor de securitate a muncii, a normelor de prevenire și stingere a incendiilor, de ergonomia locului de muncă, prin reducerea

consumului de energie, prin utilizarea rațională a resurselor materiale necesare realizării unui produs.

Activitățile realizate în cadrul programului „Știința și tehnologia în viața Ta” pot dezvolta abilități practice și prin vizite la agenți economici, excursii tematice, vizitarea locurilor de muncă ale părinților, activități în aer liber.

În desfășurarea activităților pot fi aplicate și alte metode precum: investigația, dezbateră, jocul de rol, brainstormingul, studiul de caz, modelarea, simularea, problematizarea, interviul, experimentul.

Numărul experimentelor, a produselor, schemelor, proiectelor realizate în scopul atingerii competențelor, va depinde de pregătirea, dotarea intelectuală a fiecărui elev și de modul în care se poate integra în grupul respectiv.

Problemele, exercițiile de evaluare vor fi realizate conform cerințelor evaluărilor naționale și ale evaluărilor internaționale PISA și TIMSS.

Abordarea celor patru domenii de conținut – Lumea științei și a tehnologiei moderne, Concepte și modele matematice de studiu al rezolvării de probleme, Fenomene mecanice, electrice, magnetice, optice în lumea viața noastră, Tehnologia în lumea modernă, au un caracter interdisciplinar și conțin activități de învățare diferențiată destinate „umplerii golurilor de cunoștințe” din domeniile respective și stabilirii unor sarcini de nivel ridicat pentru elevii capabili de performanțe, pregătirea lor pentru concursuri incluse în CAER, CAEN și concursurile/olimpiadele școlare.

Strategii didactice

Programa activităților extrașcolare permite o abordare didactică flexibilă, adaptată la particularitățile de vârstă și individuale ale copiilor.

Predarea integrată a cunoștințelor este considerată o strategie modernă, iar conceptul de activitate integrată se referă la o activitate în care se abordează metoda în predarea – învățarea a cunoștințelor. Această manieră de organizare a conținuturilor este oarecum similară cu interdisciplinaritatea, în sensul că obiectul de învățământ are ca referință nu numai o disciplină științifică, ci o tematică unitară, comună mai multor discipline.

Termenul utilizat cel mai frecvent este cel de predare integrată a științelor. Această denumire sugerează faptul că este o strategie ce presupune reconsiderări radicale nu numai în planul organizării conținuturilor, ci și în „ambianța” predării și învățării. Predarea integrată a științelor se fundamentează pe două sisteme de referință: unitatea științei și procesul de învățare la elev.

Abordarea integrată, activitățile integrate în care sunt folosite metodele de predare-învățare a cunoștințelor și este construit conținutul consideră științele naturii și tehnologia ca o tematică unitară, dinamică, recomandându-se utilizarea unor strategii didactice, prin care se încurajează inițiativa și libertatea de exprimare.

Corelarea conținuturilor, predarea tematică, predarea sinergică, integrarea curriculară a științelor naturii cu tehnologia sunt soluții posibile pentru depășirea pericolului detașării școlii de viață reală.

Evaluarea

Evaluarea reprezintă o componentă intrinsecă a procesului de instruire. Se recomandă observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal, autoevaluarea, realizarea unor proiecte care să valorifice achizițiile copiilor și să stimuleze în același timp dezvoltarea de valori și atitudini adaptate vârstei, construirea de portofolii, concursuri, simpozioane. Evoluția copilului va fi înregistrată, comunicată și discutată cu părinții. În întreaga activitate de învățare și evaluare va fi urmărit, încurajat și valorizat progresul fiecărui copil.

Anexa nr. 2

CHESTIONAR APLICAT PĂRINȚILOR PRIVIND SITUAȚIA FAMILIALĂ A ELEVILOR ÎNSCRIȘI LA ACTIVITĂȚILE EXTRAȘCOLARE

Vă invităm să participați la un studiu care are ca scop analiza importanței activităților extrașcolare tehnico-științifice oferite de Palatul și Cluburile Copiilor asupra dezvoltării competențelor științifico-tehnice ale elevilor din învățământul gimnazial.

Pentru o apreciere cât mai obiectivă și vă rugăm să aveți amabilitatea de a răspunde la următoarele întrebări.

Vă mulțumim pentru participare și vă asigurăm de confidențialitatea răspunsurilor!

Toate informațiile vor fi codificate și vor fi folosite numai în scopul cercetării pedagogice.

Numele și prenumele elevului/eleveii:

Cod elev/elevă:

1. Mediul de rezidență – domiciliul unde locuiеști:

- a. Oraș – urban
- b. Comună, sat – rural

2. Copilul meu locuiеște cu:

- a. Ambii părinți,
- b. Cu mama sau tata,
- c. Cu bunici,
- d. Alte forme,

3. În familia noastră lucrează:

- a. Ambii părinți,
- b. Una/unul lucrează,
- c. Nici unul nu lucrează,

4. Părinții au/nu au un loc de muncă:

- a. Nu lucrează,
- b. Lucrează în țară,
- c. Lucrează în străinătate,

5. În copilărie

- a. am participat (.....)
- b. nu am participat la activități extrașcolare,

6. Copilul, elevul/eleva

- a. Suferă,
- b. Nu suferă de o boală cronică,
Suferă de

Anexa nr. 3

TEST DE EVALUARE A COMPETENȚELOR ÎN ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE

Județul

Covasna

Localitatea

Școala

Numele și prenumele elevulu/eleveii

Clasa a VI-a

Băiat 

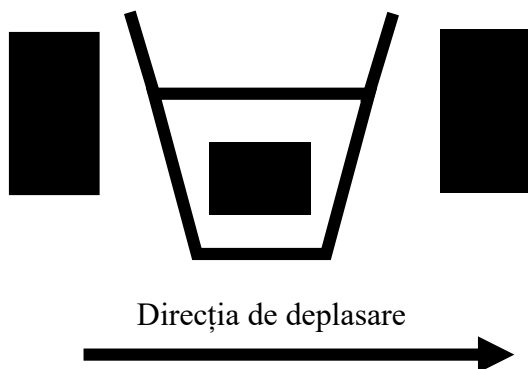
Fată 

1. Lacul Sfânta Ana este singurul lac vulcanic din România. Este situat în masivul Ciomatu din județul Harghita, pe stânga râului Olt, la o distanță de 48,2 km de la Sf. Gheorghe spre Bixad și la 70 de km spre Turia. Lacul este așezat pe fundul craterului unui vulcan stins, denumit Ciomatu Mare, din masivul vulcanic Puciosu, locul celei mai recente erupții vulcanice în Carpați și în Europa de Est, care a avut loc acum câteva zeci de mii de ani. Lacul Sfânta Ana se află la o altitudine de 946 m. De formă aproape circulară, similar cu o paletă de pictor, are o lungime de 620 m și o lățime maximă de 460 m, o suprafață de 19,50 ha și o adâncime maximă de 7 m. Volumul apei este într-o continua scădere, în anul 1867 au măsurat o adâncime de 12 m, iar în 1907 adâncimea lacului era de 8,5 m. Lacul își completează apele numai din precipitații, neavând izvoare. Puritatea apei se apropie de aceea a apei distilate, cu numai 0,0029 ml minerale. Capacitatea trofică redusă a apei lacului se datorează și emanațiilor mofetice prin fundul lacului și prin pereții craterului.

Dacă Ionel parcurge distanța de la Sf. Gheorghe până la Lacul Sfânta Ana în 1,25 ore datorită drumului prost amenajat, atunci calculați:

	1	2	3	4
Câte minute durează excursia?	60 min	85 min	45 min	25 min
Care este distanța parcursă spre Turia?	4.600 m	9.460 m	70.000 m	620 m
Circumferința lacului este aproximativ 1700 m. Câți pași este nevoie pentru a înconjura lacul într-o plimbare la pas (1 pas este cca.70 cm)?	1.400 pași	2.400 pași	1.700 pași	1.800 pași
Distanța totala Sf. Gheorghe– Bixad– Turia–Sf. Gheorghe este de:	118,2 km	118.200 m	700.000 m	48.200 m
Care este diferența cea mai mare a nivelului apei?	70 cm	500 cm	150 m	85 m

2. Maria merge în excursie cu părinți la Lacul Sf. Ana. În apropierea belvederei apare pe drum un urs. Pe bordul mașinii se află un pahar cu apă. Tatăl Mariei frânează.



Probabil apa din pahar:

- Apa din pahar va rămâne nemișcat.
- Apa va scurge pe partea 1 al paharului.
- Apa va scurge pe partea 2 al paharului.
- Apa va scurge din pahar dar nu știm unde.

3. Masa substanțelor A și B este măsurată împreună cu ajutorul cântarului – vezi fig. nr. 1.

Substanța B este introdus în paharul A și va rezulta substanța C. Paharul gol în care se afla substanța B va fi repus pe cântar conform fig. nr. 2.

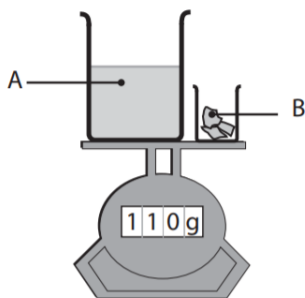


fig. 1.

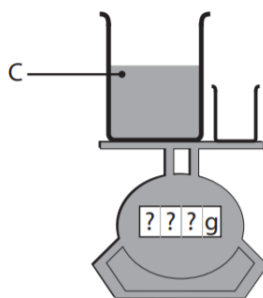
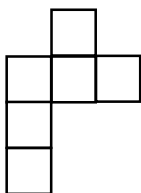


fig. 2

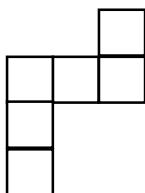
Cântarul din figura nr. 1 arată 110 grame. Cât va arăta cântarul în fig. nr. 2?

- a. Mai mult de 110 grame.
- b. 110 grame.
- c. Mai puțin de 110 grame.

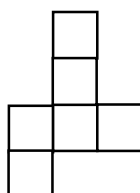
4. Care dintre desfășurători, când este îndoită formează un cub?



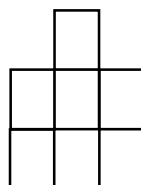
a



b

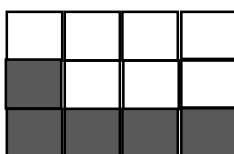


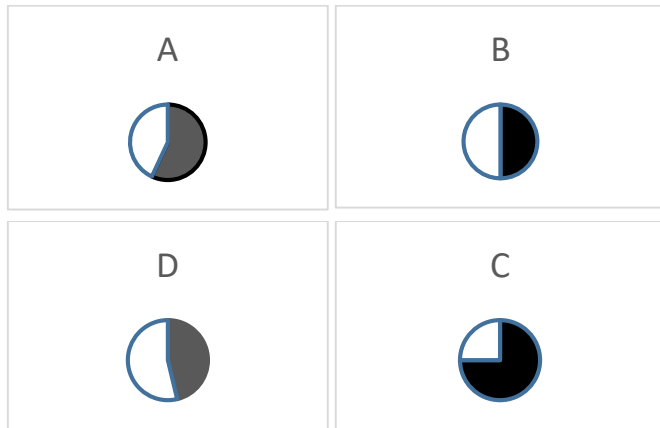
c



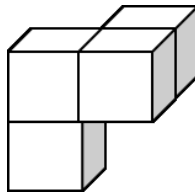
d

5. Care cerc are aproximativ aceeași fracție de arie umbrită ca și dreptunghiul de mai jos?

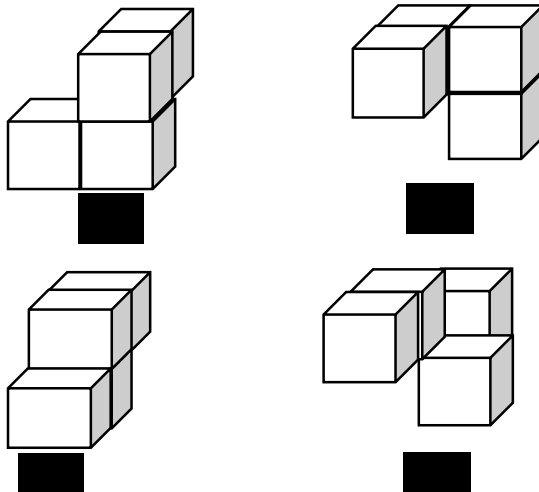




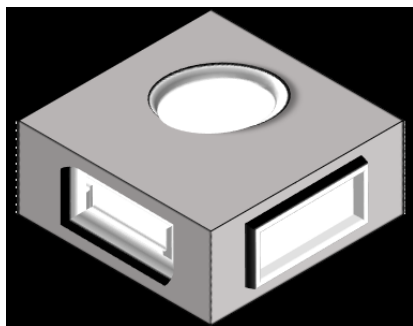
6. Acest obiect va fi rotit într-o direcție.



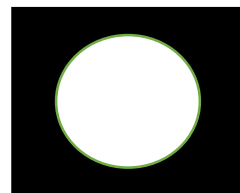
Care dintre figurile de mai jos este identic cu obiectul înainte de rotire?



7. Prin obiectul de mai jos trece lumină. Care dintre formele geometrice vor apărea pe perete.



a



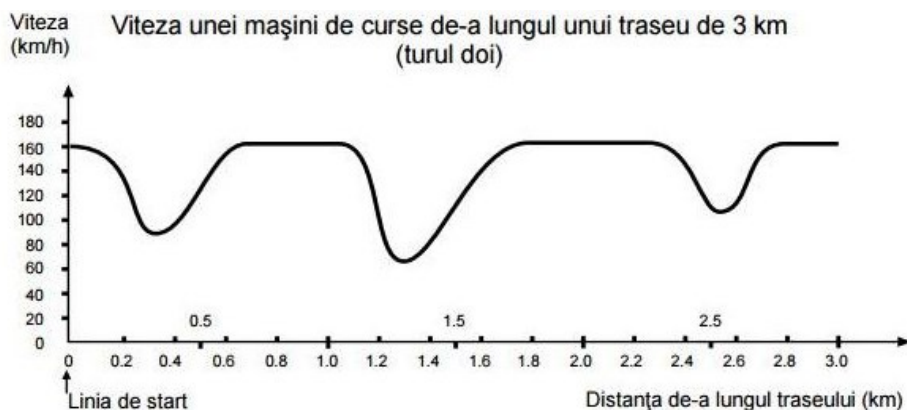
b

1. a
2. b
3. ambele
4. nici una

8. În lacul Sf. Ana pe baza unei reglementari locale nu se poate scălda. Care este părerea ta, de ce a fost interzis scăldatul în lac?

- a. Deoarece șamponul poluează apa lacului.
- b. Deoarece uleiul de plajă poluează apa lacului.
- c. Oamenilor le este frică de urs.
- d. Deoarece apa nu se poate consuma după scăldat.
- e. Deoarece speriem peștii.

9. Graficul de mai jos arată cum viteza unei mașini de curse variază de-a lungul unui traseu plat de 3 km, în cursul celui de-al doilea tur.



Care este distanța aproximativă dintre linia de start și începutul celei mai lungi porțiuni drepte a traseului?

- 0,5 km
- 1,5 km
- 2,3 km
- 2,6 km Viteza (km/h)

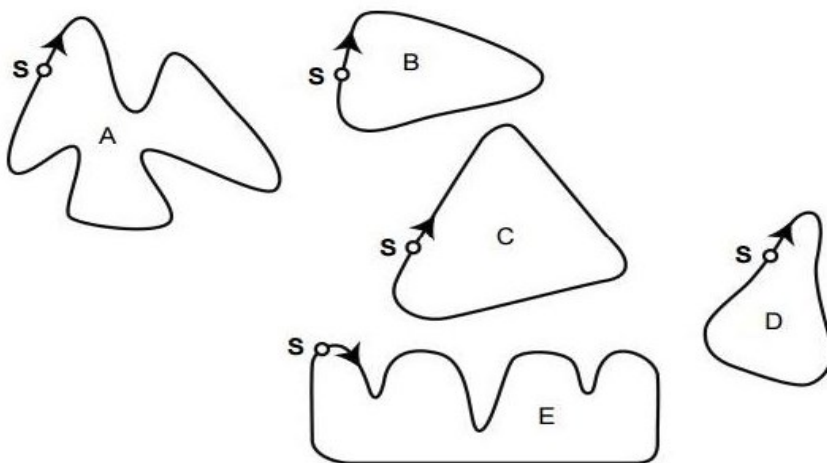
Unde s-a atins cea mai scăzută viteză înregistrată de-a lungul celei de-a doua ture?

- La linia de start.
- La aproximativ 0,8 km.
- La aproximativ 1,3 km.
- La jumătatea traseului.

Ce poți spune despre viteza mașinii între km 2,6 și km 2,8?

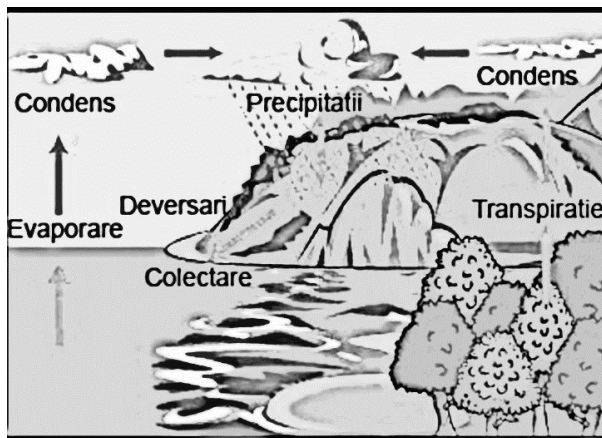
- Viteza mașinii rămâne constantă.
- Viteza mașinii crește.
- Viteza mașinii scade.
- Viteza mașinii nu poate fi determinată din grafic.

Iată schemele celor 5 trasee: De-a lungul cărui traseu dintre cele de mai jos a fost condusă mașina pentru a obține graficul de viteză prezentat anterior?



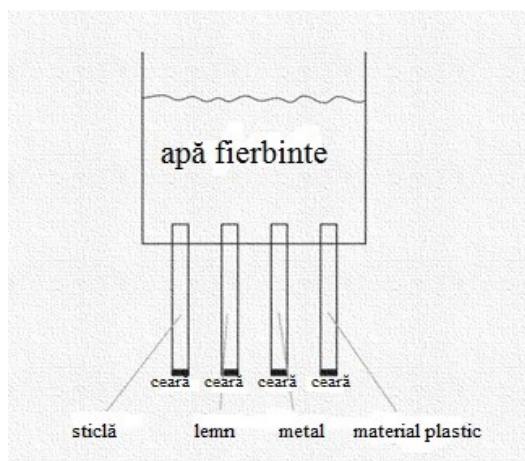
S: Punctul de start

10. Figura de mai jos arată circuitul apei în natură. De unde provine energia necesară circulației apei?



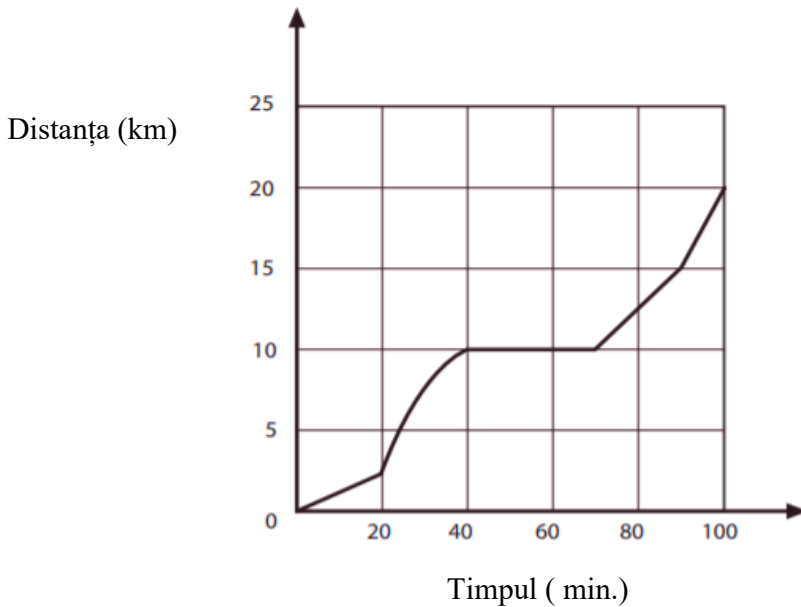
- a. Luna.
- b. Soarele.
- c. Marea (flux și reflux).
- d. Vântul.

11. Figura arată patru bare de aceeași dimensiune, dar realizate din materiale diferite atașate la partea inferioară a unui vas. La capătul fiecărei bare, este plasată aceeași cantitate de ceară și apoi vasul este încărcat cu apă fierbinte. Pe care dintre bare se va topi cel mai repede ceara?



- a. Bara de sticlă
- b. Bara de lemn.
- c. Bara de metal.
- d. Bara de material plastic.

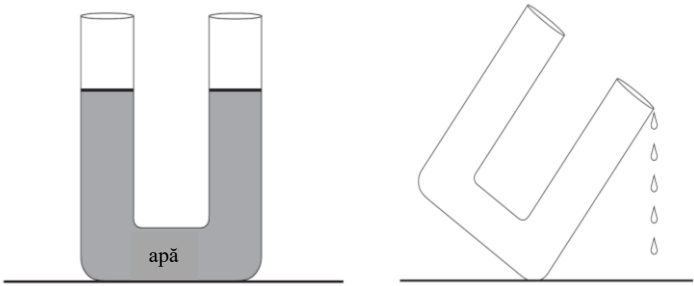
12. Ileana participă la un concurs cu bicicleta. Pe traseu se strică bicicleta, dar o repară pe loc și va relua concursul. Graficul arată drumul parcurs de Ileana.



Aproximativ cât timp petrece cu repararea bicicletei?

- a. 20 minute.
- b. 30 minute.
- c. 40 minute.
- d. 70 minute.

13. Un tub de sticlă forma U deschis la ambele capete este umplut cu apă. Vezi figura. Tubul este înclinat până când începe să picure apa. Desenează pe figură unde se va afla suprafața apei în momentul picurării?



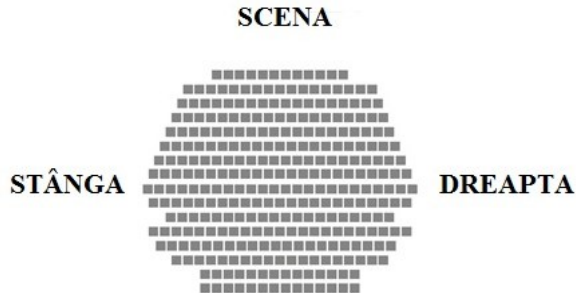
14. Ansamblul monumental Matei Corvin este un faimos obiectiv turistic din Cluj-Napoca.



Care dintre figurile de mai jos în care X reprezintă locul de fotografiere, corespunde celor două fotografii?

<p>(A)</p> <p>×</p> <p>statuie</p> <p>×</p>	<p>(B)</p> <p>×</p> <p>statuie</p> <p>×</p>
<p>(C)</p> <p>statuie</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>(D)</p> <p>×</p> <p>statuie</p> <p>×</p>

15. Figura de mai jos prezintă un amfiteatru. Numerotarea rândurilor este realizat de la scenă, iar a scaunelor de la stânga spre dreapta.

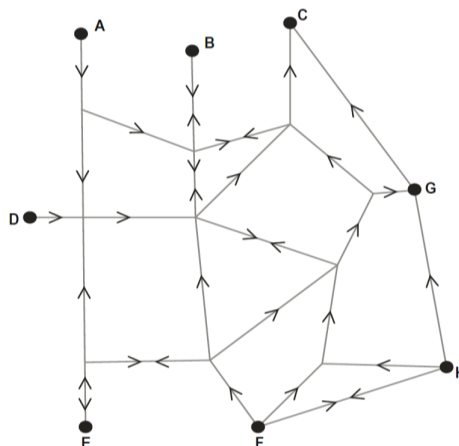


Biletul Mariei : STÂNGA rândul nr.8, loc nr. 5. Ionel are un bilet: STÂNGA , rândul nr. 5 loc. nr. 1.

Unde să-l caute Maria pe Ionel.

- În același rând spre dreapta
- Cu trei rânduri mai în față, stânga.
- În același rând spre stânga
- Cu 5 rânduri mai în spate

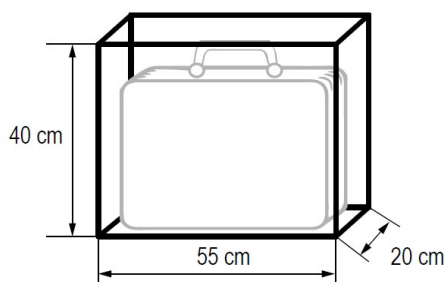
16. Figura de mai jos prezintă sistemul de cablaj al parcului de aventuri. Literele indică posibilele puncte de pornire/destinație, liniile indică traseul parcului de aventură. Punctele de intersecție sunt stații de odihnă pe un copac. Săgețile indică direcția de parcurgere. Secțiunea cu ambele sensuri se poate deplasa în ambele părți.



Se poate deplasa din următoarele puncte de pornire în destinațiile specificate.

Din A	în F	Da	Nu
Din A	în B	Da	Nu
Din F	în C	Da	Nu
Din E	în B	Da	Nu
Din B	în E	Da	Nu

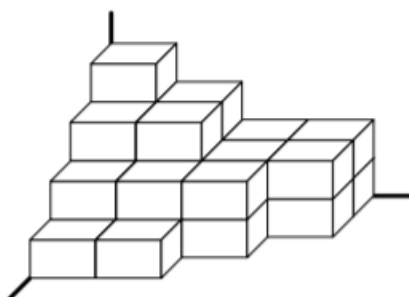
17. O companie de zbor permite urcarea bagajelor de mână de o mărime care se potrivește cadrului din figura de mai jos.



Cu care dintre următoarele bagaje de mână se poate urca în avion? Bagajele se pot roti în diferite poziții.

50x35x20 cm	rucsac	Da	Nu
35x45x20 cm	valiză	Da	Nu
40x50x25 cm	geantă de voiaj	Da	Nu
25x60x30 cm	geantă sport	Da	Nu

18. O școală primește pantofi de sport în cutii. Cutiile sunt amplasate în colțul sălii. Câți elevi primesc pantofi de sport?

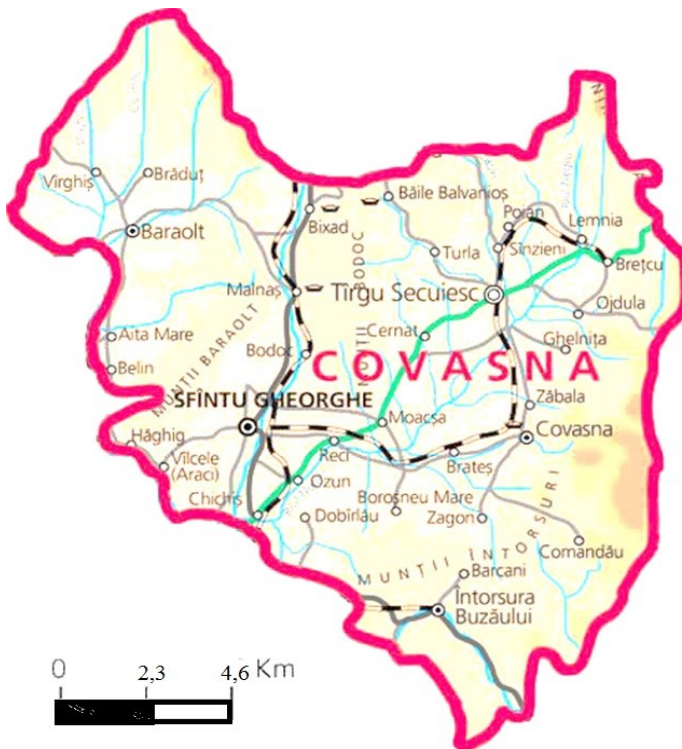


- a. 17
- b. 25
- c. 29
- d. 34

19. Mai jos se află harta județului Covasna.

Dacă 1 cm pe sacara hărți corespunde 2,3 km. Distanța parcursă de la Sf. Gheorghe prin Covasna până la Brețcu este de:

- a. 111 km
- b. 71,3 km
- c. 85,6 km
- d. 99,6 km



FELICITĂRI, AI AJUNS LA SFĂRȘITUL TESTULUI!
MULȚUMIM PENTRU PARTICIPARE!

Anexa nr. 4

FIȘA DE OBSERVAȚIE A ELEVULUI

I. Date personale ale elevului:

1. Numele și prenumele:
2. Data și locul nașterii:
3. Domiciliul:

II. Date familiale

Numele și prenumele părinților Studii Ocupația și locul de muncă

Număr de frați/surori

Tipul familiei și interesul ei pentru activitatea școlară a elevului:

Grupa	Tipul familiei						Interesul familiei		
	Normală	Dezor- ganizată	Părinți vitregi		Părinți decedați		permanent	sporadic	Lipsă de interes
			mama	tata	mama	tata			

III. Legătura dintre Palat/Clubul Copiilor și familia:

Grupa	Vizite la domiciliul elevului			Ședință cu părinții
	Pentru cunoașterea mediului familial	Pentru discutarea situației școlare	Pentru probleme diverse	

Constatări

Grupa	Condițiile de viață și de muncă ale elevului				Atmosfera și climatul educativ în familie		
	F. bună	Bună	Accesibil	Precară	Raporturi armoniase	Conflicte trecătoare	Dezacorduri Puternice

IV. Dezvoltarea fizică

Antecedente medicale			
Grupa	Dezvoltarea fizică	Starea sănătății	Boli de care suferă

V. Rezultate obținute la învățătură și la purtare

Grupa	Note obținute la discipline				Notă la purtare	Clasat pe locul	corigențe	Rezultate deosebite
	Fizică	Biologie	Ed. tehnologică	Chimie				

VI. Date asupra structurii psihologice**1. Aptitudini și capacități intelectuale**

Grupa	Memoria		Imaginația			Exprimare ușoară și corectă	Exprimare corectă	Exprimare greoaie	Deficiență de vorbire
	m	l	c	r	s				

Memorie: m = mecanică, l = logică;

Imaginație: b = bogată, c = creativă, r = reproductivă, s = săracă;

2. Stilul de muncă

Grupa	Sistematic organizat	Inegal, în salturi	Inconsecvent	Atribute		
				sânguincios	comod	leneș

3. Atitudinea elevului față de sarcina de lucru

Atitudinea elevului față de sarcina de lucru	da	nu
A urmat instrucțiunile		
A cerut ajutor		
A cooperat cu ceilalți		
A așteptat să-i vină rândul pentru a folosi materialele		
A împărțit materialele cu ceilalți		
A încercat activitatea până la capăt		
A făcut curat la locul de muncă		

VII. Conduita la activitate și integrarea în colectivul grupului

Grupa	Atent, activ	Atent, parțial interesat	Pasiv, Așteaptă să fie solicitat	Integrarea în colectiv		
				ușoară	grea	nu se integrează

VIII. Trăsături de personalitate

1. Temperamentul:

- Comunicativ, ușor adaptibil, vesel, nestatornic în relații afective
- Liniștit, perseverent, mai greu adaptabil, fără exteriorizări pronunțate;
- Timid, închis în sine, rezistență scăzută la eforturi intelectuale;

2. Emotivitate:

- Foarte emotiv, excesiv timid;
- Emotiv fără reacții dezadaptive;
- Neemotiv, îndrăzneți;

3. Însușiri aptitudinale:

- Lucrează repede, rezolvă sarcinile ușor;
- Rezolvă corect, consumă mult timp;
- Lucrează geoi, nu se încadrează în timp.

Anexa nr. 5

CHESTIONAR PRIVIND ACTIVITATEA EXTRAȘCOLARĂ, PALATUL/CLUBURILE COPIILOR

septembrie 2018

Copilul meu este băiat/ fată și este elev în clasa _____

1. La ce activități extrașcolare, organizate de Palatul și Cluburile Copiilor, a participat copilul dv. în anul școlar 2017–2018?

Tehnico-științifice:

- Karting
- Informatică
- Aero-navomodelism,
- Chimie-experimentală
- Electronică,

Cultural-artistice:

- Dans popular,
- Sculptură în lemn,
- Pictură în lemn,
- Atelierul fanteziei,
- Design,
- Muzică,
- Etnografie,

Sport-turism:

- Orientare turistică
- Ecoturism,
- Șah,
- Dans modern,
- Schi,
- Înot,
- Tenis de masă,

2. În ce măsură sunteți mulțumit de gradul de informare privind activitățile desfășurate în Palatul/Cluburile Copiilor?

- ☐ foarte mult
- ☐ puțin
- ☐ deloc

3. Cum ați aflat despre activitățile extrașcolare desfășurate în Palatul/Cluburile Copiilor?

- ☐ de la învățător/diriginte, la ședința cu părinții;
- ☐ de la alte cadre didactice de la elev;
- ☐ de la alți părinți;
- ☐ de pe adresa de web al Palatul/Cluburile Copiilor;
- ☐ de pe pagina de Facebook al Palatul/Cluburile Copiilor;
- ☐ de pe pagina de Facebook a cercurilor;

4. În opinia Dvs. ajută activitățile de la Palatul/Cluburile Copiilor în dezvoltarea elevilor (competențelor cheie)?

- ☐ Da
- ☐ Nu

5. Copilul Dvs. participă de plăcere la aceste activități organizate de Palatul/Cluburile Copiilor?

- ☐ Da
- ☐ Nu

6. Cine a propus activitatea la care participă elevul/eleva?

- ☐ A fost alegera elevului/eleveii;
- ☐ A fost alegerea părinților;
- ☐ A fost alegerea profesorilor/învățătorilor;

7. Propuneți activități agreate de elevi:

Vă mulțumim!

Anexa nr. 6

Nr. înregistrare:

Se aprobă
Director,

CERERE DE ÎNSCRIERE

Subsemnatul (a),, în calitate de părinte/reprezentant legal al minorului/minorei, solicit înscrierea acestuia/acesteia la activitățile desfășurate în cadrul Palatului/ Clubului Copiilor, în anul școlar 2018–2019.

Date de contact:

Numele și prenumele elevului/copilului

Unitatea de învățământ (școala/liceul/grădinița)

Clasa/grupa

Adresa

Nume-prenume: Mama tel

Nume-prenume: Tata tel

CNP elev/copil:

Cercul (Grupa)

Adresa e-mail: (bifați dacă doriți să primiți newsletter)

Prin prezenta declar că voi respecta Regulamentul instituției de învățământ și sunt de acord/ nu sunt de acord cu publicarea de imagini de la activitățile cercului la care participă și fiul/fiica mea. Atașez prezentei cereri adeverința medicală eliberată de medicul de familie.

Datele personale vor fi prelucrate conform art.3 și art.5 din Regulament nr. 679 din 27 aprilie 2016 (RGPD 2018). NORME DE PROTECTIA MUNCII ȘI DE COMPORTARE ÎN INCINTA PALATULUI/CLUBULUI COPIILOR

Coordonatorul de cerc și conducerea Palatului/Clubului Copiilor răspunde de siguranța copiilor numai în incinta instituțiilor și în cadrul activităților organizate de către Palatul/Clubul Copiilor (tabere, excursii, festivaluri, concursuri etc.)

Pentru evitarea posibilităților de accidentare în incinta Palatului/Clubului Copiilor se vor respecta, cu strictețe, următoarele reguli:

- Nu se va umbla sub niciun motiv la instalația electrică! Defecțiunile sesizate în funcționarea aparatelor electrice din dotarea cercului vor fi anunțate profesorului.
- Instalațiile sanitare vor fi folosite în mod corespunzător și civilizat.
- În timpul așteptării începerii orelor este interzisă alergarea în interiorul clădirii.
- Deplasarea în curte și pe scări se face cu atenție; nu este admisă cățărarea pe garduri/balustrade/bănci/copaci.
- În sălile de sport/bazinul de înot vor fi respectate normele specifice activității, norme ce le vor fi aduse la cunoștință elevilor de către profesorul îndrumător de cerc.
- Palatul/Clubul Copiilor nu răspunde de obiectele de valoare personale aflate asupra copiilor!
- Elevii care frecventează cercurile sportive sau de dans, vor prezenta la înscriere adeverință medicală de la medicul de familie, sau o copie a acesteia, din care să reiasă faptul că este apt pentru efort fizic.
- Elevii care absentează nemotivat de 2 sau mai multe ori într-un semestru pot fi eliminați de la cursuri. În situația în care din motive de sănătate sau alte motive întemeiate elevul va lipsi mai mult de o lecție, absențele trebuie anunțate, în prealabil, profesorului coordonator de cerc.
- Se va respecta Regulamentul de ordine interioară al Palatului/Clubului Copiilor!
- Nerespectarea acestor reguli conduce la eliminarea elevului din Palatul/Clubul Copiilor.
- Palatul/Clubul Copiilor este degrevat de orice responsabilitate în situația producerii unui accident cauzat de nerespectarea normelor de mai sus.

Semnătura elevului

Semnătura părintelui

.....

**) Notă: Pentru fiecare cerc în parte se completează o cerere distinctă!*

Anexa nr. 7

CHESTIONAR CADRE DIDACTICE PRIVIND ÎNVĂȚĂMÂNTUL CENTRAT PE COMPETENȚE (online)

Vă invităm să participați la un studiu care are ca scop analiza opiniilor cadrelor didactice cu privire la învățământul centrat pe competențe privind aria curriculară matematică și științe ale naturii.

Pentru o apreciere cât mai obiectivă vă rugăm să aveți amabilitatea de a răspunde următoarelor întrebări.

Vă mulțumim pentru participare și vă asigurăm de confidențialitatea răspunsurilor!

1. Vârsta

- Până în 25 ani;
- 25–30 ani;
- 31–40 ani;
- 41–50 ani;
- 51–60 ani;
- Peste 60 ani;

2. Sexul

- Feminin;
- Masculin;

3. Mediul de rezidență

- Urban;
- Rural;

4. Locul de muncă

- Școală/liceu în mediul urban;
- Școală în mediul rural;

- Palat/clubuir ale copiilor;

5. Predați în clase

- Sistem clasic cu efective normale;
- Sistem clasic cu predare simultană;
- Cercuri din cadrul palatului/clubului copiilor;
- Sistem alternativ (de exemplu, Waldorf, Step by Step...);

6. Vechime în învățământ:

- Până în 2 ani;
- 2–10 ani;
- 11–15 ani;
- 16–20 ani;
- 21–25 ani;
- 26–30 ani;
- Peste 30 de ani;

7. Grad didactic obținut:

- Debutant;
- Definitivat;
- Grad didactic II;
- Grad didactic I;
- Doctorat;

8. Cunoașteți misiunea, viziunea și țintele strategice ale școlii în care lucrați:

- Deloc;
- În mică măsură;
- Suficient;
- În mare măsură;
- Foarte bine;

9. Materia din aria curriculară matematică și științele ale naturii pe care le predați:

- Matematică;
- Biologie;
- Chimie;
- Fizică;
- Informatică;
- Astronomie;
- Robotică;
- Karting;
- Electronică aplicată;
- Aero și navomodele;
- Ecoturism;
- Șah;
- Ecologie;
- Chimie experimentală;
- Alte cercuri tehnico-științifice;
- Altele-CDS;

10. Organizați procesul instructiv-educativ după:

- Programa școlară;
- Planificarea calendaristică;
- Unități de învățate;
- Manuale;
- Caiete de lucru;
- Necesitatea grupului de elevi;
- Altele;

11. Ce fel de problem întâmpinați la clasele/cercurile la care predați:

- Indisciplina;
- Absenteism;
- Lipsa interesului copiilor;
- Probleme cu părinții;
- Copii cu cerințe educative speciale;
- Altele;

12. Activitățile extrașcolare și extracurriculare ajută la dezvoltarea competențelor cheie:

- Foarte mult;
- În mare măsură;
- În mică măsură;
- Suficient;
- Deloc;

13. Notați prin bifare în căsuța corespunzătoare, gradul de necesitate pe baza unei scale pentru care 1 = în foarte mică măsură iar 5 = în cea mai mare măsură: Interesul copiilor față de aria curriculară matematică și științe ale naturii este influențat de:

	1	2	3	4	5
Programa școlară					
Dotarea laboratoarelor/cercurilor					
Experimente din cadrul activităților					
Motivația pentru conținutul disciplinei					
Situații practice de învățare					
Oferta educațională					
Oferta CDS					

14. Comunicarea/schimbările de idei le realizați cu colegii prin:

- Telefon;
- e-mail;
- face to face;
- nu țin legătura cu colegii;
- cercuri metodice;
- ședințe;

15. Instrumentele didactice folosite în pregătirea activității instructiv-educative:

- Calculatorul;
- Tabla interactivă;
- Nu folosesc calculatorul;
- Reviste de specialitate;
- Manuale, caiete de lucru;
- Internetul;
- Altele;

16. Forme de organizare a activității de învățare a elevilor pe care le folosesc:

- Frontală;
- Pe grupe omogene;
- Pe grupe eterogene;
- Individuală;
- Diferențiată;
- Pe grupe cooperative;

17. Folosiți procesul de învățare bazat pe proiecte:

- Da;
- Nu;

18. Care dintre metode, tehnici, instrumente moderne de predare și evaluare le folosiți în cadrul procesului instructiv -educativ:

- Hărți conceptuale;
- Portofoliul;
- Proiectul;
- Tehnica 3-2-1;
- Rezolvarea problemelor;
- Învățarea prin descoperire;
- Tehnica Lotus;
- Diagramă cauză–efect;
- Tehnica 6/3/5;
- Brainstorming;
- Posterul;
- Metoda piramidei;
- Nici una;
- Altele;

19. Pe parcursul anului școlar participați cu elevii la:

- Concursuri de specialitate;
- Concursuri interdisciplinare;
- Olimpiade școlare;
- Activități incluse în CAEN, CAER, CAEJ;
- Activități extracurriculare;

20. Notați prin bifare în căsuța corespunzătoare, gradul de necesitate pe baza unei scale pentru care 1 = în foarte mică măsură iar 5 = în cea mai mare măsură: Interdisciplinaritatea este asigurată de:

1 2 3 4 5

conformitatea/calitatea manualelor
curriculum
experimente
softuri educaționale comune
proiecte comune cu alte arii curriculare
diversitatea activităților extracurriculare și
extrașcolare

21. Notați prin bifare în căsuța corespunzătoare, gradul de necesitate pe baza unei scale pentru care 1 = în foarte mică măsură iar 5 = în cea mai mare măsură : Noile programe școlare pentru gimnaziu:

1 2 3 4 5

ajută la dezvoltarea personalității elevului
instruirea este orientată către rezultatele finalității
asigură flexibilitatea parcursului educațional
introduc evaluarea formativă și formatoare

22. Notați prin bifare în căsuța corespunzătoare, gradul de necesitate pe baza unei scale pentru care 1 = în foarte mică măsură iar 5 = în cea mai mare măsură: Revigorarea disciplinelor în aria curriculară matematică și științe ale naturii se poate realiza:

1 2 3 4 5

activități extracurriculare în domeniul științelor naturale
activități extrașcolare tehnico-științifice din cadrul
palatelor și cluburilor copiilor
activități practice
metode moderne de predare
laboratoare virtuale
reorganizarea conținuturilor

23. Copii care participă la programele de dezvoltare extrașcolare și extra-curriculare au rezultate mai bune la evaluările naționale/evaluarea competențelor:

- în foarte mare măsură
- în mare măsură
- în mică măsură
- deloc;

24. Completați următoarea afirmație: Interesul copiilor față de aria curriculară matematică și științe ale naturii

25. Părerile personale despre curriculumul centrat pe competențe:

Anexa nr. 8

PORTOFOLIUL INDIVIDUAL AL ELEVULUI PENTRU ACTIVITATEA EXTRAȘCOLARĂ „ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE ÎN VIAȚA TA”

Portofoliul individual al elevului este documentul ce demonstrează activitatea elevului la activitatea respectivă și constituie principalul element de evaluare a elevului .

Portofoliul se prezintă ca un dosar și are următoarea structură:

FOTOGRAFIE

Numele și prenumele	
Clasa	
Școala/Liceu	
Cod de identificare	

- CV-l elevului
- Fișa protecția muncii
- Test inițial
- Test final
- Rezultate Evaluare națională – Matematică și Științe EN Clasa a VI-a
- Retest
- Structura calificativului (calcularea calificativului final)
- Observații profesor/elev

	nu a înțeles	a înțeles parțial	a înțeles	a generalizat	a aplicat	a extins
Lucrările pe care le face elevul individual sau în grup;						
Articole, referate, comunicări;						
Proiecte și experimente;						
Înregistrări, fotografii care reflectă activitatea desfășurată de elev individual sau împreună cu colegii săi;						
Informatii suplimentare despre tehnologia de fabricare a produselor;						
Copia diplomelor de la Olimpiada de discipline tehnice, faza județeană; copia diplomei de la concursuri CAEN, CAER, CAEJ, alte certificate care atesta competențele lui tehnice ;						

	nu a înțeles	a înțeles parțial	a înțeles	a generalizat	a aplicat	a extins
Portofoliul;						
Materiale didactice concepute de elevi (planșe, prezentare în Power-Point a unor scheme tehnologice, colecție de articole tehnice);						
Articole la clubul școlar de protecție a mediului						
Fișe de evaluare primite de la profesor;						

NOTA:

Este posibil ca elevul să nu predea la timp un item de evaluare (absență, neglijență);

Itemul va fi atasat la portofoliu pentru o examinare ulterioară.

Examinarea de tip final constă în evaluarea portofoliului și trebuie să cuprindă toate documentele prevăzute în prezentul document.

Anexa nr. 9

**TEST DE EVALUARE COMPETENȚE
ÎN ȘTIINȚE ȘI TEHNOLOGIE
BAREM**

Cod **21** **11** **12** **13** **14** **00** **01** **99**

1. Lacul Sfânta Ana este singurul lac vulcanic din România. Este situat în masivul Ciomatu din județul Harghita, pe stânga râului Olt, la o distanță de 48,2 km de la Sf. Gheorghe spre Bixad și la 70 de km spre Turia. Lacul este așezat pe fundul craterului unui vulcan stins, denumit Ciomatu Mare, din masivul vulcanic Puciosu, locul celei mai recente erupții vulcanice în Carpați și în Europa de Est, care a avut loc acum câteva zeci de mii de ani. Lacul Sfânta Ana se află la o altitudine de 946 m. De formă aproape circulară, similar cu o paletă de pictor, are o lungime de 620 m și o lățime maximă de 460 m, o suprafață de 19,50 ha și o adâncime maximă de 7 m. Volumul apei este într-o continua scădere, în anul 1867 au măsurat o adâncime de 12 m, iar în 1907 adâncimea lacului era de 8,5 m. Lacul își completează apele numai din precipitații, neavând izvoare. Puritatea apei se apropie de aceea a apei distilate, cu numai 0,0029 ml minerale. Capacitatea trofică redusă a apei lacului se datorează și emanațiilor mofetice prin fundul lacului și prin pereții craterului.

Dacă Ionel parcurge distanța de la Sf. Gheorghe până la Lacul Sfânta Ana în 1,25 ore datorită drumului prost amenajat, atunci calculați:

	1	2	3	4
Câte minute durează excursia?	60 min	85 min	45 min	25 min
Care este distanța parcursă spre Turia?	4.600 m	9.460 m	70.000 m	620 m
Circumferința lacului este aproximativ 1700 m. Câți pași este nevoie pentru a înconjura lacul într-o plimbare la pas (1 pas este cca.70 cm)?	1.400 pași	2.400 pași	1.700 pași	1.800 pași

Distanța totala Sf. Gheorghe– Bixad–

Turia–Sf. Gheorghe este de: 118,2 km 118.200 m 700.000 m 48.200 m

Care este diferența cea mai mare
a nivelului apei?

70 cm 500 cm 150 m 85 m

Punctaj total

Codul 21: răspuns corect: 1.b; 2.c; 3.b; 4.a sau 4.b., ambele.

Punctaj partial

Codul 11 – un răspuns corect,

Codul 12 – două răspunsuri corecte

Codul 13 – trei răspunsuri corecte

Codul 14 – patru răspunsuri corecte

Punctaj zero

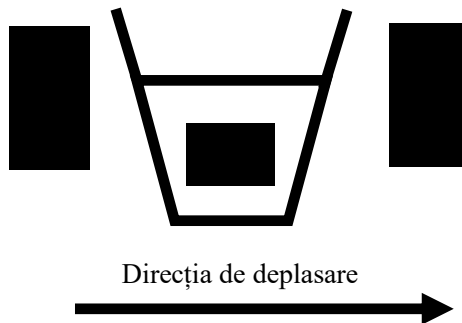
Codul 00 – nici un răspuns corect

Codul 01 – alte răspunsuri

Codul 99 – nici un răspuns

Cod 21 00 01 02 03 99

2. Maria merge în excursie cu părinți la Lacul Sf. Ana. În apropierea belvederii apare pe drum un urs. Pe bordul mașinii se află un pahar cu apă. Tatăl Mariei frânează.



Probabil apa din pahar:

- a. Apa din pahar va rămâne nemișcat.
- b. Apa va scurge pe partea 1 al paharului.
- c. Apa va scurge pe partea 2 al paharului.
- d. Apa va scurge din pahar dar nu știm unde.

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: c)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

Codul 02: Răspuns incorect: b)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **99**

3. Masa substanțelor A și B este măsurată împreună cu ajutorul cântarului – vezi fig. nr. 1.

Substanța B este introdus în paharul A și va rezulta substanța C. Paharul gol în care se afla substanța B va fi repus pe cântar conform fig. nr. 2.

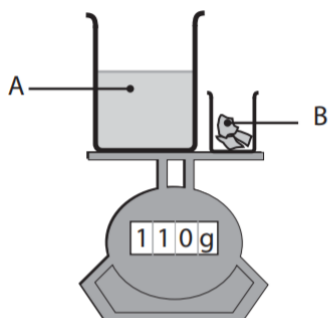


fig 1.

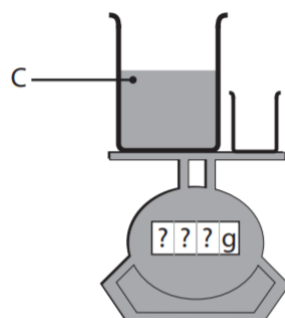


fig. 2

Cântarul din figura nr. 1 arată 110 grame. Cât va arăta cântarul în fig. nr. 2?

- a. Mai mult de 110 grame.
- b. 110 grame.
- c. Mai puțin de 110 grame.

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: b)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

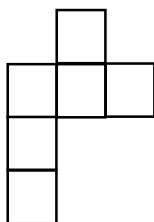
Codul 01: Răspuns incorect: a)

Codul 02: Răspuns incorect: c)

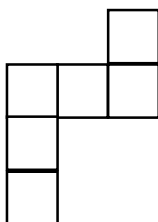
Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **03** **99**

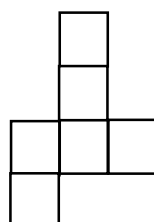
4. Care dintre desfășurători, când este îndoită formează un cub?



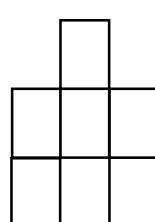
a



b



c



d

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: c)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

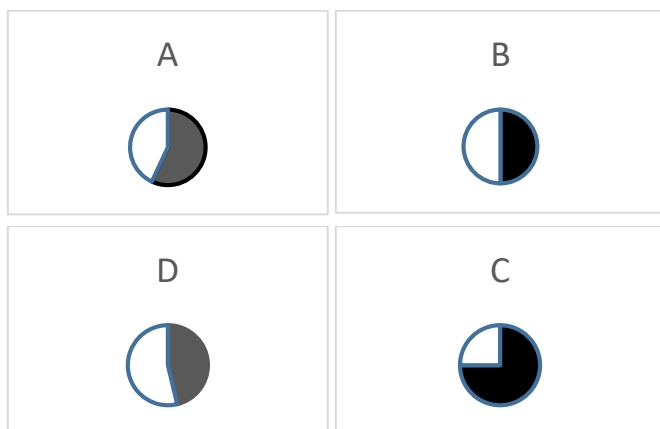
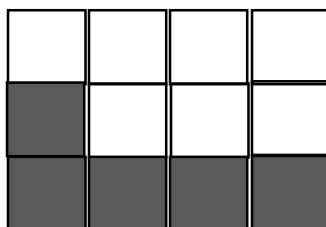
Codul 02: Răspuns incorect: b)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **03** **99**

5. Care cerc are aproximativ aceeași fracție de arie umbrită ca și dreptunghiul de mai jos?



Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: d)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

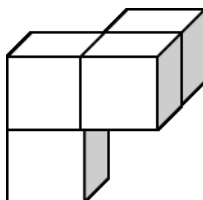
Codul 02: Răspuns incorect: b)

Codul 03: Răspuns incorect: c)

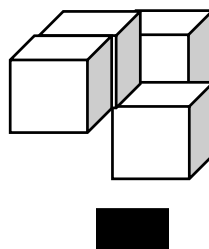
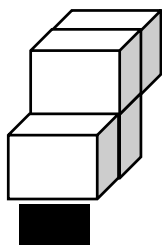
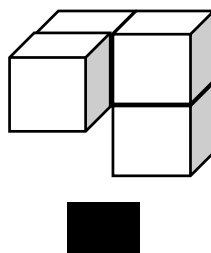
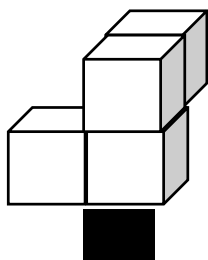
Codul 99: Nici un răspuns

Cod 21 00 01 02 03 99

6. Acest obiect va fi rotit într-o direcție.



Care dintre figurile de mai jos este identic cu obiectul înainte de rotire?



Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: b)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

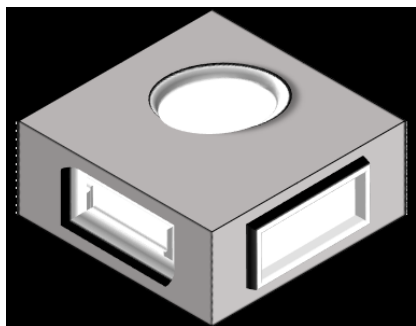
Codul 02: Răspuns incorect: c)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

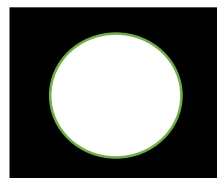
Codul 99: Nici un răspuns

Cod 21 00 01 02 03 99

7. Prin obiectul de mai jos trece lumină. Care dintre formele geometrice vor apărea pe perete.



a



b

1. a
2. b
3. ambele
4. nici una

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: c)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

Codul 02: Răspuns incorect: b)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

Codul 99: Nici un răspuns

Cod 21 11 00 01 99

8. În lacul Sf. Ana pe baza unei reglementari locale nu se poate scălda. Care este părerea ta, de ce a fost interzis scăldatul în lac?

- a. Deoarece șamponul poluează apa lacului.
- b. Deoarece uleiul de plajă poluează apa lacului.

- c. Oamenilor le este frică de urs.
- d. Deoarece apa nu se poate consuma după scăldat.
- e. Deoarece speriem peștii.

Punctaj total

Codul 21: răspuns corect:a), b),

Punctaj partial

Codul 11 – un răspuns corect,

Punctaj zero

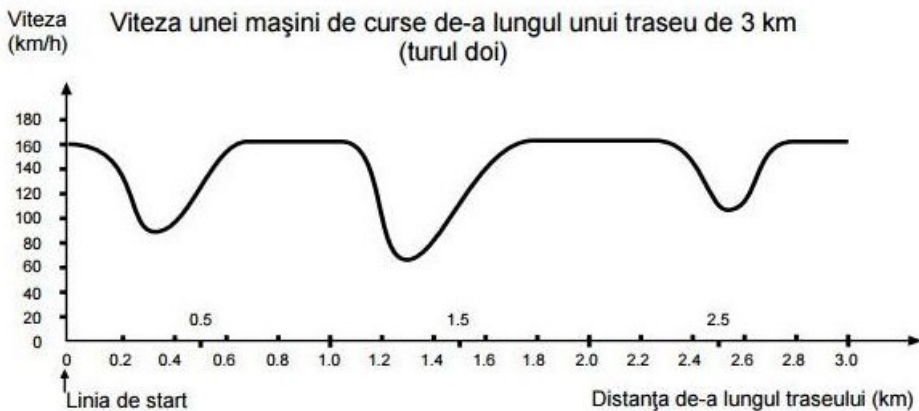
Codul 00 – Încercuirea mai multor litere

Codul 01 – alte răspunsuri

Codul 99 – nici un răspuns

Cod **21** **11** **12** **13** **00** **01** **99**

9. Graficul de mai jos arată cum viteza unei mașini de curse variază de-a lungul unui traseu plat de 3 km, în cursul celui de-al doilea tur.



Care este distanța aproximativă dintre linia de start și începutul celei mai lungi porțiuni drepte a traseului?

- 0,5 km
- 1,5 km

- 2,3 km
- 2,6 km Viteza (km/h)

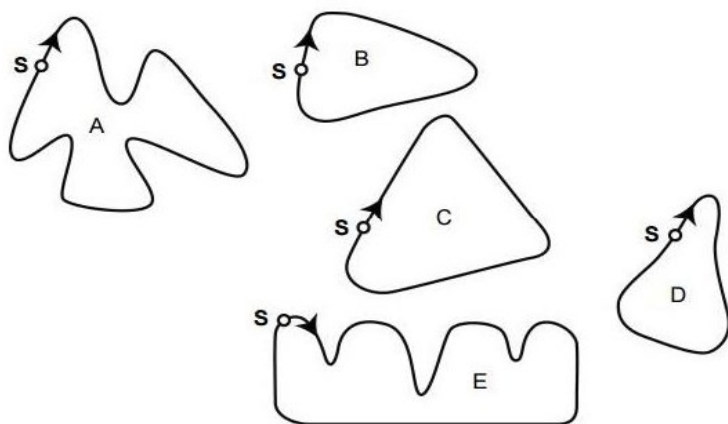
Unde s-a atins cea mai scăzută viteză înregistrată de-a lungul celei de-a doua ture?

- La linia de start.
- La aproximativ 0,8 km.
- La aproximativ 1,3 km.
- La jumătatea traseului.

Ce poți spune despre viteza mașinii între km 2,6 și km 2,8 ?

- Viteza mașinii rămâne constantă.
- Viteza mașinii crește.
- Viteza mașinii scade.
- Viteza mașinii nu poate fi determinată din grafic.

Iată schemele celor 5 trasee: De-a lungul cărui traseu dintre cele de mai jos a fost condusă mașina pentru a obține graficul de viteză prezentat anterior?



S: Punctul de start

Răspunsurile corecte:

- 9.1. b. 1,5 km
- 9.2. c. 1,3 km
- 9.3. b. crește
- 9.4. a.

Punctaj total

Codul 21: răspuns corect: 1.b); 2.c); 3.b); 4.a)

Punctaj partial

Codul 11 – un răspuns corect,

Codul 12 – două răspunsuri corecte

Codul 13 – trei răspunsuri corecte

Punctaj zero

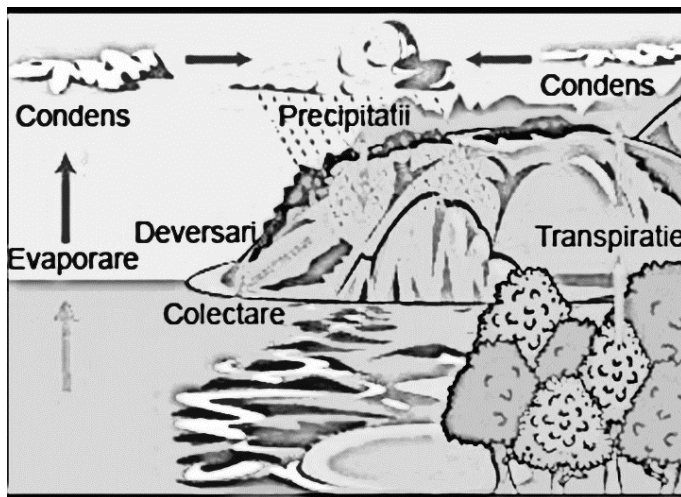
Codul 00 – nici un răspuns corect

Codul 01 – alte răspunsuri

Codul 99 – nici un răspuns

Cod	21	00	01	02	03	99

10. Figura de mai jos arată circuitul apei în natură. De unde provine energia necesară circulației apei?



- a. Luna.
- b. Soarele.
- c. Marea (flux și reflux).
- d. Vântul.

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: b)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

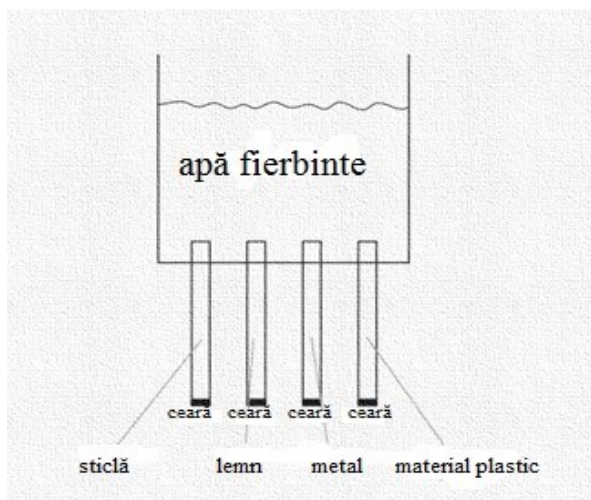
Codul 02: Răspuns incorect: c)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **03** **99**

11. Figura arată patru bare de aceeași dimensiune, dar realizate din materiale diferite atașate la partea inferioară a unui vas. La capătul fiecărei bare, este plasată aceeași cantitate de ceară și apoi vasul este încărcat cu apă fierbinte. Pe care dintre bare se va topi cel mai repede ceara?



- a. Bara de sticlă
- b. Bara de lemn.
- c. Bara de metal.
- d. Bara de material plastic.

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: c)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

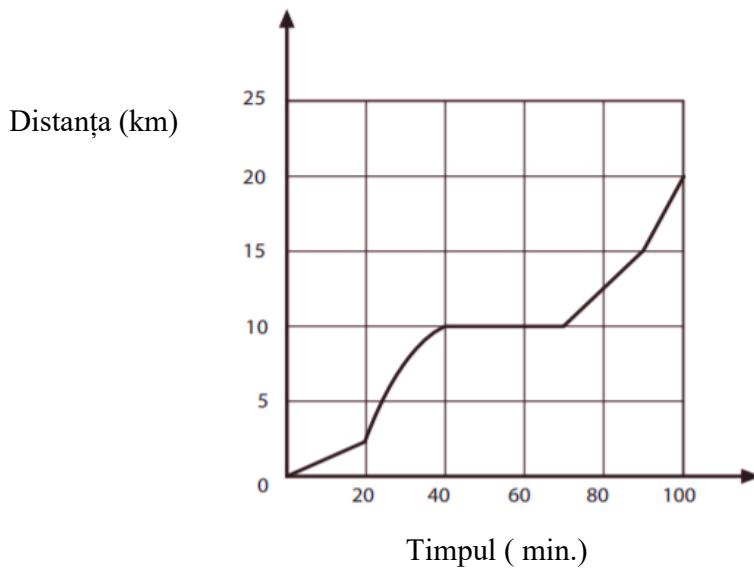
Codul 02: Răspuns incorect: b)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **03** **99**

12. Ileana participă la un concurs cu bicicleta. Pe traseu se strică bicicleta, dar o repară pe loc și va relua concursul. Graficul arată drumul parcurs de Ileana.



Aproximativ cât timp petrece cu repararea bicicletei?

- a. 20 minute.
- b. 30 minute.
- c. 40 minute.
- d. 70 minute.

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: b) 30 min.

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

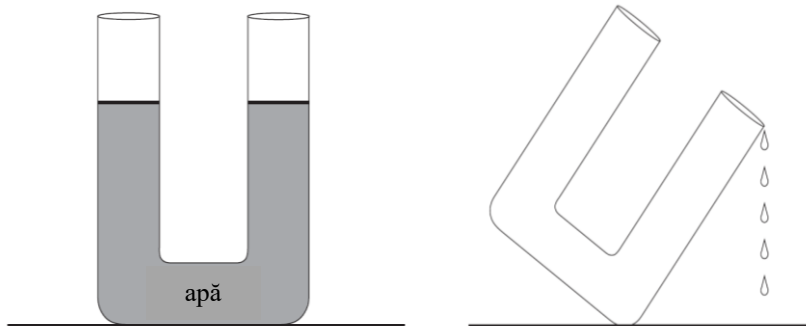
Codul 02: Răspuns incorect: c)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **99**

13. Un tub de sticlă forma U deschis la ambele capete este umplut cu apă. Vezi figura. Tubul este înclinat până când începe să picure apa. Desenează pe figură unde se va afla suprafața apei în momentul picurării?



Punctaj total:

Codul 21: Desenează corect nivelul apei în ambele vase comunicante – suprafața lor se află în același plan orizontal,

Punctaj zero

Codul 00: Orice alt desen în care nivelul apei nu se află în același plan orizontal,

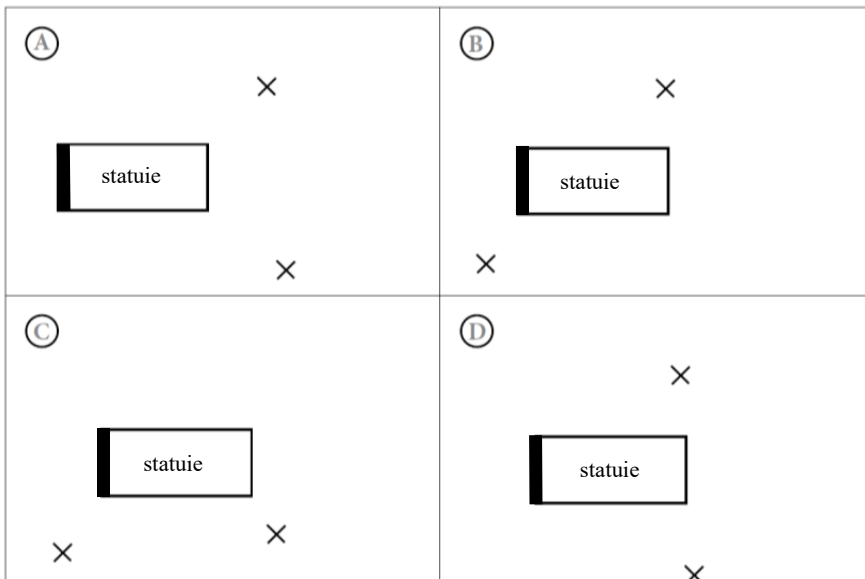
Codul 99: Nici un răspuns

Cod 21 00 01 02 03 99

14. Ansamblul monumental Matei Corvin este un faimos obiectiv turistic din Cluj Napoca.



Care dintre figurile de mai jos în care X reprezintă locul de fotografiere, corespunde celor două fotografii?



Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: a)

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorrect: b)

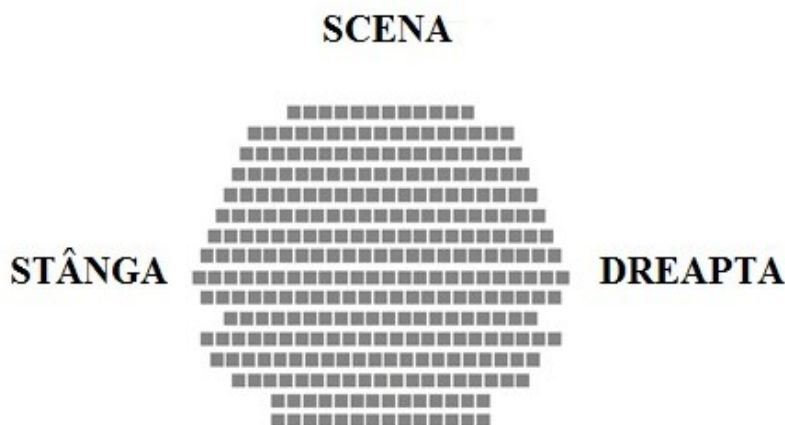
Codul 02: Răspuns incorrect: c)

Codul 03: Răspuns incorrect: d)

Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **03** **99**

15. Figura de mai jos prezintă un amfiteatru. Numerotarea rândurilor este realizat de la scenă, iar a scaunelor de la stânga spre dreapta.



Biletul Mariei : STÂNGA rândul nr.8, loc nr. 5. Ionel are un bilet: STÂNGA, rândul nr. 5 loc. nr. 1.

Unde să-l caute Maria pe Ionel.

- a. În același rând spre dreapta
- b. Cu trei rânduri mai în față, stânga.
- c. În același rând spre stânga
- d. Cu 5 rânduri mai în spate

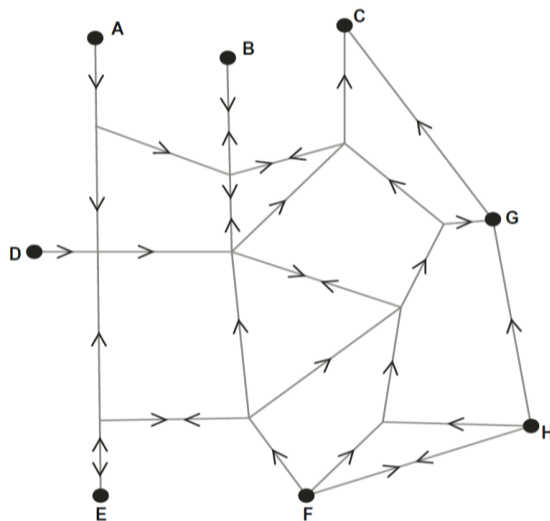
Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: b)

Punctaj zero**Codul 00:** Încercuirea mai multor litere**Codul 01:** Răspuns incorrect: a)**Codul 02:** Răspuns incorrect: c)**Codul 03:** Răspuns incorrect: d)**Codul 99:** Nici un răspuns

Cod	21	11	12	13	14	00	01	99
-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

16. Figura de mai jos prezintă sistemul de cablaj al parcului de aventuri. Literele indică posibilele puncte de pornire/destinație, liniile indică traseul parcului de aventură. Punctele de intersecție sunt stații de odihnă pe un copac. Săgețile indică direcția de parcurgere. Secțiunea cu ambele sensuri se poate deplasa în ambele părți.



Se poate deplasa din următoarele puncte de pornire în destinațiile specificate.

Din A	în F	Da	Nu
Din A	în B	Da	Nu
Din F	în C	Da	Nu
Din E	în B	Da	Nu
Din B	în E	Da	Nu

Răspunsurile corecte:

16.1. NU

16.2. DA

16.3. DA

16.4. DA

16.5. NU

Punctaj total

Codul 21: răspuns corect: NU); DA); DA); DA); NU):

Punctaj partial

Codul 11 – un răspuns corect,

Codul 12 – două răspunsuri corecte

Codul 13 – trei răspunsuri corecte

Codul 14 – patru răspunsuri corecte

Punctaj zero

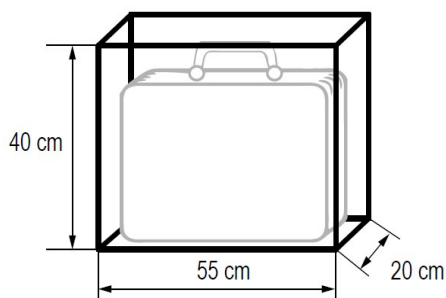
Codul 00 – nici un răspuns corect

Codul 01 – alte răspunsuri

Codul 99 – nici un răspuns

Cod **21** **11** **12** **13** **00** **01** **99**

17. O companie de zbor permite urcarea bagajelor de mână de o mărime care se potrivește cadrului din figura de mai jos.



Cu care dintre următoarele bagaje de mână se poate urca în avion? Bagajele se pot roti în diferite poziții.

50x35x20 cm	rucsac	Da	Nu
35x45x20 cm	valiză	Da	Nu
40x50x25 cm	geantă de voiaj	Da	Nu
25x60x30 cm	geantă sport	Da	Nu

Răspunsurile corecte:

- 17.1. DA
- 17.2. DA
- 17.3. NU
- 17.4. NU

Punctaj total

Codul 21: răspuns corect: DA): DA): NU): NU):

Punctaj partial

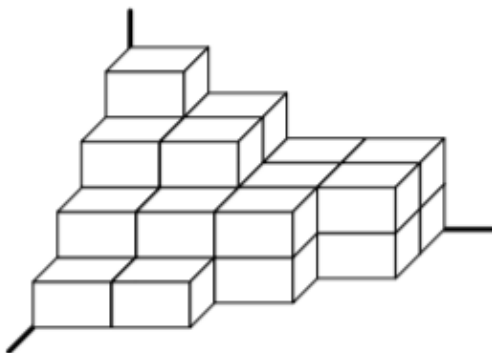
- Codul 11** – un răspuns corect,
- Codul 12** – două răspunsuri corecte
- Codul 13** – trei răspunsuri corecte

Punctaj zero

- Codul 00** – nici un răspuns corect
- Codul 01** – alte răspunsuri
- Codul 99** – nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **03** **99**

18. O școală primește pantofi de sport în cutii. Cutiile sunt amplasate în colțul sălii. Câți elevi primesc pantofi de sport?



- a. 17
- b. 25
- c. 29
- d. 34

Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: c) 29

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

Codul 02: Răspuns incorect: b)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

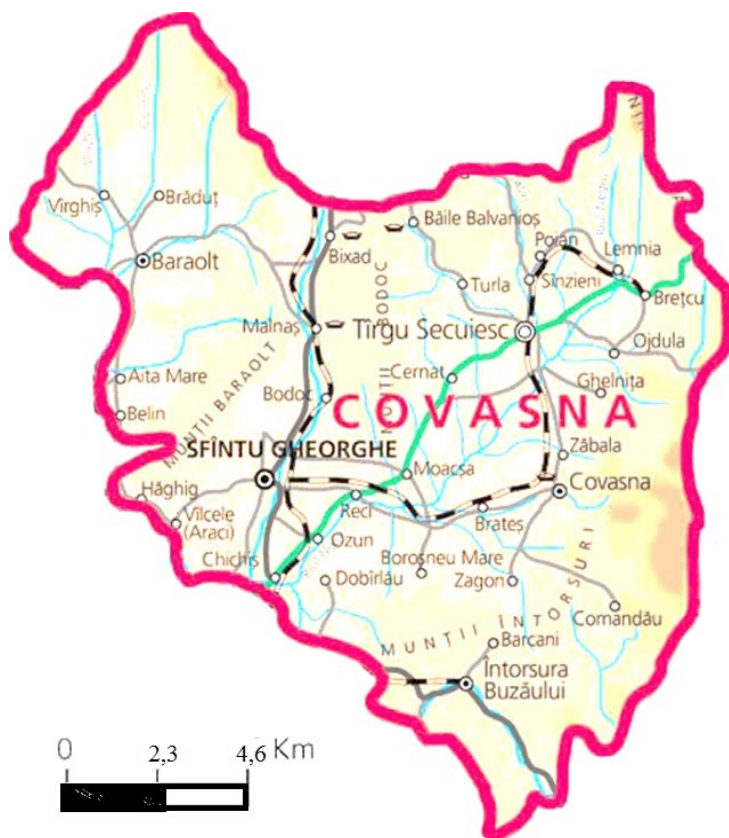
Codul 99: Nici un răspuns

Cod **21** **00** **01** **02** **03** **99**

19. Mai jos se află harta județului Covasna.

Dacă 1 cm pe sacara hărți corespunde 2,3 km. Distanța parcursă de la Sf. Gheorghe prin Covasna până la Brețcu este de:

- a. 111 km
- b. 71,3 km
- c. 85,6 km
- d. 99,6 km



Punctaj total:

Codul 21: Răspuns corect: b) 71,3

Punctaj zero

Codul 00: Încercuirea mai multor litere

Codul 01: Răspuns incorect: a)

Codul 02: Răspuns incorect: c)

Codul 03: Răspuns incorect: d)

**FELICITĂRI, AI AJUNS LA SFÂRȘITUL TESTULUI!
MULȚUMIM PENTRU PARTICIPARE!**



ISBN: 978-606-37-1604-1